العلم والعمران

(هدية المقتطف السنوية)

١٩٢٨

تشتمل على فصول بُسطت فيها قواعد العلوم الطبيعية الحديثة
وارتباطها بالمبادىء الفلسفية وما لها من الشأن الخطير
في تثقيف العقول وترقية العمران كما جاءت في
خطب رؤساء مجمع تقدم العلوم البريطاني
(١٨٩٥ — ١٩٢٧)

طبع بمطبعة المقتطف والمقطم بمصر

العلم والعمران

في شهر اغسطس أو سبتمبر من كل سنة يلتئم مجمع تقـدم العلوم البريطاني وينتظم في سلـكه أكبر علماء الامبراطورية البريطانية يعالجون كل الشؤون الفكرية من أدق المعادلات الرياضية العويصة الى مسائل الفلك والطبيعيات والـكيمياء الى مبادىء الجغرافية والظواهر الجوية وعلم طبقات الارض وعلمي النبات والحيوان الى الانسان سيد المخلوقات فيتناولون اعضاءَهُ ووظائفها ونفسهُ وأسرارها وتهذيبهُ وأفضل الطرق اليه ومشاكلهُ الاجتماعية والاقتصادية وطرق معالجتها وحلّها

وينتخب لـكل اجتماع رئيس من أكبر رجال العلم فيلقي على جمهور الاعضاء خطبة يلخص فيها التقدم الذي أصاب فرع العلم الذي اختصّ بهِ فتتناولها الجرائد اليومية والمجلات العلمية تنشرها بين ايجاز وتطويل لأنها والحق يقال وثيقة لها في العمران أثر هو على الاقل مماثل لأثر الخطب التي تلقى في المؤتمرات الدولية السياسية، ظاهرها شيء وباطنها شيء آخر ثم تدوّن كأنها فاتحة عهد جديد من الوئام والسلام

ومن رؤساء المجمع في ثلث القرن الماضي أعلام ممتازون كاللورد لستر ابي الجراحة الحديثة. والسر وليم كروكس عالِم من أكبر علماء الطبيعة في أواخر القرن الماضي وأوائل هـذا القرن . والسر نورمن لـكير محرر مجلة نايتشر وأحد علماء الفلك المشهورين . والسر ميخائيل فوستر الفسيولوجي . والسر جوزف طمسن العالم الطبيعي مكتشف الالـكترون (الـكهرب). والسر

راي لانكستر الزولوجي. واللورد بلفور الممتاز في عالمي السياسة والفلسفة والاساتذة شيفر وباتسون وشرنغتون الذين انقطعوا لدرس أسرار الحياة والوراثة فبلغوا أعلى مقام بين علماء البيولوجيا. والسر ارثر افانس الذي كشف عن حضارة قديمة كاملة في أطلال غنوسوس بجزيرة كريت. والسر اولفر لدج أول من فاز بنقل من الاشارات اللاسلكية والمشتهر في ميدان الفلسفة بمباحثه الروحانية . والسر ارنست رذرفورد أكبر المشيدين لمذهب بناء المادة الكهربائي الجديد. والسر ارثر كيث الانثربولوجي المشهور الذي أثار ضجة في عالم الفكر حين القى خطابهُ في السنة الماضية مؤيداً بهِ « مذهب دارون » في قواعدهِ الاساسية

هؤلاء هم بعض العلماء الذين رأسوا مجمع تقدم العلوم البريطاني منذ سنة ١٨٩٥ وقد كان منشىء المقتطف رحمة اللهِ عليهِ يحرص أشد الحرص على خطب هؤلاء الاعلام لما تحتوي عليهِ من الحقائق الجديدة والبحث الدقيق والدلالة الواضحة على ان العلم أساس الارتقاء وركن الثروة فكان يترجمها وينشرها على صفحات المقتطف . فلما اجتمع لدينا قدر كبير منها جمعناها في هذا الكتاب ليكون مرجعاً لقراء المقتطف وغيرهم يرجعون اليهِ ويطلعون فيهِ على قواعد العلوم الطبيعية وارتباطها بالمبادىء الفلسفية وما لها من الشأن الخطير في تثقيف العقول وترقية العمران

وأية علاقة بين العلم والعمران ؟

العلاقة متينة وليس هذا الكتاب الاَّ دليلاً ضئيلاً على متانتها فالعلم النظري أساس العلم العملي . والعلم العملي مطية قطع عليها العمران

هذا الشوط البعيد في اتقان وسائل الصناعة والزراعة والمواصلات والمخاطبات وحفظ الصحة والوقاية من الامراض والنفوذ الى مكامن أسرار الكون وخفايا الحياة

اما ان العلم النظري أساس للعلم العملي فقضية لا تفتقر الى اثبات . والاّ فتاريخ ارتقاء العلم سلسلة من الشواهد تؤيد هذا القول

كانت المباحث الاولى في طبائع الكهربائية وتحقيق نواميسها أساساً نظريًّا بنيت عليه التطبيقات العملية التي تفوق التصوّر في غرابتها كالتلغراف السلكي واللاسلكي والتلفون السلكي واللاسلكي ونقل الصور سلكيًّا ولاسلكيًّا والرؤية عن بعدٍ والرؤية في الظلام وانارة المدن وادارة معاملها وكنس بيوتها وطبخ طعامها الخ

من كان يقول ان تلك المباحث الاولى ترتقي حتى يستطيع ابناء لندن ان يرقصوا على توقيع موسيقى تذاع من العالم الجديد فوق الخضمّ الاتلنتيكي وحتى صار في وسع هواة اللاسلكي في القاهرة ان يصغوا الى الأنباء والاغاني تذاع من روما وفينا وباريس ولندن وغيرها . وحتى صار في وسع المسافر على متن باخرة في عرض البحر ان يخاطب بالتلفون اللاسلكي زميلاً لهُ على اليابسة او ان يرى صورة زوجتهِ أو خطيبتهِ تروح وتجيء كأنها امامهُ .

من كان يقول ان تلك المباحث النظرية المجردة يبنى عليها المولد الكهربائي والمحرك الكهربائي اللذان قلبا الصناعة رأساً على عقب وقد يقلبان الزراعة ايضاً وما يتعلق بهما من احوال الاجتماع ؟

من كان يقول ان مباحث باستور الاولى في الاختمار واسرارهِ تكشف

عن عالم الاحياء المكرسكوبية وتكون منشأ لعلم البكتيريولوجيا وماله من صلة وثيقة بالصحة والمرض والزراعة والصناعة

من كان يقول ان اكتشاف اشعة اكس سيكون فاتحة لعصر جديد في الطبيعيات والكيمياء والطب والجراحة

من كان يقول ان مباحث غليليو الفلكية والطبيعية تنتهي يوماً الى اشعة ملكن الكونية . ومن يستطيع ان يجزم بأن مباحث العلماء في بناءِ الجوهر الفرد ومظاهر الاشعاع لا تستعمل في المستقبل القريب قاعدة لاستخدام القوى الهائلة المدخرة في دقائق المادة او القادمة من الفضاء على اجنحة الأثير

وقد قال في ذلك الاستاذ هوراس لام : « اول غرض من اغراض العلم معرفة الافعال الطبيعية وما بينها من الارتباط وترتيبها بعضها مع بعض حتى يتألف من مجموعها نظام معقول مرتبط بعضه مع بعض . هذا هو الدافع الحقيقي يدفع رجال العلم الى الاشتغال بهِ . وما النجاح فيهِ الا ثمرة تنتج منهُ . وأما المنافع المادية فتجنى بعد ذلك اذا جاءت ويكون مجيئها مندرجاً . ان النتائج التي هي نفع محض نتجت غالباً من الدرس والتجارب التي جربت على اسلوب علمي محض .. »

هذا هو وجه الارتباط بين العلم النظري والعلم العملي

أما ان العلم العملي مطية العمران في هذا العصر فأمر واضح لكل من يجيل الطرف في الحضارة الحديثة اذا اريد بالعمران استخدام القوى الطبيعية لمطالب الانسان المادية والمعنوية التي تزداد وتتسع كلما ازداد ارتقاء . فالدور

التي يسكنها وما فيها من اثاث وأدوات ، والمعامل التي يشتغل فيها والمزارع التي يسمدها ويستثمر خيراتها ، والسيارات والقطارات والبواخر والطيارات التي يستعملها للنقل والانتقال والشوارع التي يسير عليها، والتلغراف والتلفون بنوعيهما والبريد وغير ذلك من وسائل التراسل والتخاطب، والصحف والمجلات والكتب والمدارس والمكاتب والمتاحف على انواعها، والمستشفيات والملاجىء والاطباء وأدويتهم ووسائلهم على تعددها، وتبادل الاساتذة وتعاون العلماء واقتراب الامم بعضها من بعض — كل ذلك من مقومات العمران التي لا مندوحة عنها لأمة راقية في هذا العصر وهي ثمرة من ثمار العلوم العملية التي تستند في اساسها على العلم النظري

قيل قديماً ان الحاجة تفتق الحيلة وان الحاجة ام الاختراع . ونحن نقول ان العلم والبحث ام الاختراع وابوه وما من ثمن مهما عظم تستطيع امة طماحة الى العلى ان تضن به على تشجيع البحث العلمي والقائمين به . فالعلماء النظريون فرق الكشافة في جيش العمران يشقون امامه طريق المجد لأن مباحثهم واكتشافاتهم تجهز المهندسين والكيماويين ورجال العمل بالمواد التي ينسجون منها مستنبطاتهم ومخترعاتهم يبنون بها الحضارة وينشرون بنودها

وفي هذا المجلد نقدم الى قرّاء المقتطف كتاباً يضمُّ بين دفتيهِ كثيراً من الادلة القوية على علاقة « العلم بالعمران » عسى ان يروا فيه فائدة وتسلية وأن ينال من رضاهم وعطفهم ما نالته كتب « بسائط علم الفلك » و « اعلام المقتطف » و « الروّاد » في السنوات الماضية

القاهرة ٢ يوليو ١٩٢٨ — فؤاد صروف

العلم وصناعة الطب

خطبة الرئاسة للسر جوزف لستر رئيس مجمع ترقية العلوم البريطاني الذي التأم
في مدينة لفربول في ١٦ سبتمبر (ايلول) سنة ١٨٩٦

سيدي المحافظ وأسيادي وسيداتي . أرفع شكري اليكم أولاً لاجل الشرف الذي أوليتموني اياهُ بانتخابي لهذا المنصب السامي الذي أنا فيهِ الآن . فقد باغتموني بهِ لان اشتغالي بالجراحة حرمني منذ سنين كثيرة من حضور اجتماعات هذا المجمع الذي يخرج العلوم الطبيَّة من بين فروعهِ . ولقد أصاب باخراجهِ صناعة الطب لان ذلك امر لا بدَّ منهُ لا لان الطب لا يشترك مع العلم فان الجرَّاح لا يعمل عمليَّة جراحيَّة من غير أن يستعين بعلم التشريح وعلم الفيسيولوجيا ودليلهُ في أهم أعمالهِ علمُ الامراض (الباثولوجيا) الذي تقدَّم منذ خمسين سنة إلى الآن تقدماً مدهشاً رغماً عما فيهِ من تشعُّب المطالب وتصعُّبها حتى ان العلم الطبيعي أخذ يصير أساساً لصناعة الطب بكل فروعها . وغرضي في هذه الفرصة أن أبيّن لكم علاقة العلم بهذهِ الصناعة

أشعة رنتجن

ولعل أول شيء أذكرهُ اغرب نتائج المباحث العلمية المحضة وهو اكتشاف اشعة رُنتجن التي سمّيت كذلك نسبة الى الرجل الذي اظهرها أولاً واعلن امرها ولم تعلم حقيقة هذه الاشعة حتى الآن ولكن علم من خواصها انها تنفذ الاجسام التي لا تنفذها اشعة النور عادةً . وما نعرفهُ من شفافيَّة الاجسام وعدم شفافيتها لا ينطبق على هذه الاشعة . فزجاج النظارات (العوينات) يحجب هذه الاشعة ولكن خشب البيت الذي توضع النظارات فيه وجلدهُ لا يحجبانها فتنفذها. ولكنها تفعل بالواح التصوير الشمسي فعل نور الشمس تماماً . ويقال بنوع عام ان اكثف الاجسام اشدها حجباً لهذه الاشعة . والعظم اكثف من اللحم فاذا اعترضت اليد في طريق هذه الاشعة وكان وراءها لوح حسَّاس من الواح التصوير الشمسي في صندوق من الخشب فالاشعة تنفذ لحم اليد وخشب الصندوق وتفعل بالمادة الكيماوية التي على لوح الزجاج الحساس ولكنها لا تنفذ عظام اليد فترسم صورة اليد على اللوح ويظهر العظم اسود يحيط به اللحم وهو اقل منه سواداً واذا كان في العظام آفة ظهرت في الصورة

وغنيٌّ عن البيان مافي ذلك من الفائدة للجراح . مثاله ماحدث للجراح هورد مارش فقد دعي لمشاهدة انسان اصيب بآفة في مرفقه وكان المرفق وارماً جداً حتى تعذر عليه ان يعرف بالوسائط المألوفة هل كان مخلوعاً أو مكسوراً . ومعلوم انهُ اذا كان مخلوعاً وجب ردهُ بالعنف ولكن اذا كان مكسوراً فالعنف لا يفيد بل يضرُّ فاستعان بأشعة رنتجن فوجد الآفة خلعاً وعظم الساعد راكباً فوق عظم العضد فردَّهُ الى مكانهِ وثبت لهُ نجاح ما فعل بصورة أخرى بهذه الاشعة أرتهُ ان العظمين رجعا الى مكانهما الطبيعي

والمعادن المشهورة المألوفة كالرصاص والحديد والنحاس أكثف من العظام ولذلك فهذه الاشعة تُظهِر الرصاص اذا كان في العظام والابر اذا كانت في المفاصل . وقد عرض بعضهم في اجتماع الجمعيَّة الملكيَّة الاخير صورةً فوتوغرافيَّة لولد بلع قطعة من النقود فظهرت القطعة في مريئهِ بين عظام صدرهِ وكان قد مضى عليها ستة أشهر تعيق بلع الطعام عند فم المعدة ولم تعلم حقيقة وجودها هناك حتى أظهرتها أشعة رنتجن وقد أخبرني الدكتور مكنتير الذي صوَّر تلك الصورة ان الجرَّاح الذي كان يعالج الولد حاول حينئذٍ اخراج قطعة النقود فلم يفلح في اخراجها ولكنهُ زحزحها من مكانها فنزلت الى المعدة وخرجت مع الفرث كما ثبت من صورة صوَّرها الدكتور مكنتير الذي أتقن التصوير بهذه الاشعة . وقد شفي الولد بعد ذلك شفاءً تامًّا

وأشعة رنتجن تجعل بعض المركبات الكيماويَّة تشع نوراً في الظلام واذا وقعت على ستار مدهون بهذه المواد الكيماوية أنار ذلك الستار نوراً جميلاً واذا وقف انسان بينها وبين الستار ظهر ظل عظامهِ وأعضائهِ المختلفة على الستار فيعلم ما بهِ حالاً من غير تصوير . وعلى هذا الاسلوب اكتشف الدكتور مكنتير قطعة من النقود في مريء الولد المذكور آنفاً قبل ان صورها . ثم ان القلب أكثف بناءً من الرئتين المحيطتين بهِ وما فيهما من الهواءِ ولذلك يمكن أن تظهر صورة قلب الانسان الحي ورئتيه على الستار المشار اليهِ . وتظهر حركاتها أيضاً لعين الرائي وقد شاهد ذلك كثيرون . ولا دليل على اننا بلغنا حتى الآن كلَّ ما يمكن أن يعرف بهذه الاشعة

واستخدام هذه الاشعة في صناعة الطب على ما تقدَّم زاد اهتمام الجمهور بها وزاد رغبة علماءِ الطبيعة بالبحث عنها . ولقد كان استاذ الطبيعيات في مدرسة هذه المدينة الجامعة (الاستاذ لدج وهو السر اولفر لدج) من أوَّل الذين استخدموا أشعة

رنتجن وقد تكرَّم عليَّ بصورة فوتوغرافيَّة تظهر فيها رصاصة مغروزة في اليد فأريتها لاعضاء الجمعيَّة الملكيَّة عند أول اشتهار أمر هذه الاشعة. ولم يزل يبحث عن علاقة هذا الموضوع بصناعة الطب بهمة لا تعرف الملل كما انهُ من أشهر الباحثين في وجهه العلمي المحض

وهناك أمرٌ آخر يجعل لاشعة رنتجن علاقة بالفسيولوجيا وقد يجعل لها علاقة بالطب أيضاً فقد وُجد ان الجلد الذي يتعرَّض لها مدة طويلة يتهيج كثيراً كأنَّ الشمس لوَّحتهُ تلويحاً شديداً . وهذا يدلُّ على أن نفوذها في جسم الانسان قد لا يكون خالياً من كل تأثير فاذا طال استعمالها فقد يكون تأثيره نافعاً او ضارًّا

عيد المخدرات

الآن عيد المخدرات في الجراحة وهذه الرحمة (اي المخدرات) التي رحم بها نوع الانسان اتت من اميركا . وقد انتبه اليها السر همفري دافي في غرة هذا القرن فانه استنشق مرة الغاز الضحاك (الاكسيد النيتروس) وكان مصاباً بألم في ضرسه فسكن الالم فقال ان هذا الغاز يمكن ان يستعمل لمنع الالم في العمليات الجراحية . ولم يهتم احد بذلك حتى قام الدكتور مورتن من مدينة بوستن (باميركا) واثبت بالامتحان في نفسه وفي الحيوانات ان استنشاق غاز الايثر الكبريتيك يزيل الالم . ثم نشق هذا الغاز لانسان وخلع ضرسه من غير ان يشعر بألم وكان ذلك في الثلاثين من سبتمبر سنة ١٨٤٦ (اي منذ خمسين سنة) وعرض طريقته في مستشفى مستشوستس العام وللحال انتشر امرها في المسكونة كلها . وقد شاهدت اول عملية جراحية عملت في انجلترا تحت فعل الايثر في مستشفى المدرسة الجامعة عملها الجراح روبرت لستن . وبعد قليل رأيت ذلك الجراح الشهير يبتر فخذ انسان بعد ان بنَّجه بالكلوروفورم الذي استعاض به الدكتور سمسُن عن الايثر . وابان الدكتور سمسن ايضاً انه يمكن توليد النفاس بعد تبنيجهن بالكلوروفورم من غير ان يشعرن بألم الولادة . وهذان المخدران اي الايثر والكلوروفورم لم يزل لهما المقام الاول حتى الآن بين المخدرات في العمليات الطويلة واما العمليات القصيرة كقلع الاضراس فيختار فيها الغاز الذي اشار دافي باستعماله (الاكسيد النيتروس) . وبقي اهالي اميركا يعتمدون على الايثر واهالي اوربا على الكلوروفورم الى عهد قريب ثم عاد الاوربيون الى الاعتماد على

الايثر لانه اسلم عاقبة ولو كان اعسر مراساً من الكلوروفورم . اما انا فاعتقد ان الكلوروفورم اسلم عاقبة اذا استعمل حق الاستعمال

ولاكتشاف المخدرات الشأن الاعظم في صناعة الجراحة فقد زال بها الالم من العمليات الجراحية وزالت بها أيضاً الصدمة التي قد تكون قاضية ولم يعد المصاب يتألم بانتظار الالم كما كان يتألم سابقاً . واتسع نطاق الجراحة لان العمليات التي كان عملها قبلاً ضرباً من المحال بسبب شدة الالم صارت الآن من العمليات العادية وهذه ليست كل المنافع التي نتجت من هذا الاكتشاف العظيم

والمخدرات من اولها الى آخرها هبة من العلم للجراحة فان الاكسيد النتروس والايثر الكبريتيك والكلوروفورم مركبات كيماوية صنعها الكيماويون. واستعمالها للتخدير من نتائج المباحث العلمية وهي لا تعطى للمصاب كما تعطى سائر الادوية بالوزن والكيل بل لا بدَّ في استعمالها من معرفة دقيقة بعلم الفسيولوجيا والباثولوجيا

وقد أفادت المخدّرات فائدة أخرى في مباحث البيولوجيا (علم الحياة) فان فعلها المخدّر لا يقتصر على الانسان وذوات الفقرات بل يتناول غيرها من الحيوانات حتى الحشرات كالنحل ونحوه بل يتناول النباتات أيضاً فتقف وظائفها بفعل المخدّرات . وهذا من الادلة القويَّة على ان المادة الحيَّة هي واحدة في خواصها الجوهريَّة أينما وجدت على وجه البسيطة . وكان للمخدرات شأن كبير أيضاً في تقدّم علم الفسيولوجيا وعلم البيولوجيا

الاختمار

وهاكم مثالاً آخر وهو من اشتغال باستور في الاختمار . فان الرأي الذي كان شائعاً وقتما التفت باستور الى هذا الموضوع هو ان اكسجين الهواء يفعل بالمركبات الحيوانيَّة والنباتيَّة فتنحلُّ بفعله ويتصل التأثير الى ما حولها من المواد الآلية فتنحل هي أيضاً وذلك هو الاختمار والفساد . وكان كانيرد لاتور قد أبان ان الخميرة مؤلفة من حويصلات فطر مكرسكوبي تنمو باختمار العصار الذي يختمر ونسب انحلال السكر الى كحول وحامض كربونيك الى نمو هذه الاحياء الميكرسكوبيَّة . وكان شوان الالماني قد اكتشف نبات الخميرة ايضاً وهو لا يعلم باكتشاف كانيرد لاتور ونشر وصف بعض التجارب الدالة على حقيقة فساد اللحم . وحامى كثيرون عن هذه الآراء ثم أنكرت لان ليبغ ناقضها أتم المناقضة

ولما عين باستور رئيساً لمدرسة العلوم في مدينة ليل رأى أن استقطار الخمور من الاعمال الكبيرة فيها فعزم ان يدرس كيفية الاختمار درساً مدققاً . وكانت نتيجة درسهِ انهُ اعتقد بصحة ما قالهُ كانيرد لاتور . ولم يكن أحد قد رأى في غير اختمار الخمور ما يماثل خميرتهـا فرأى باستور ما يماثلها في تحوُّل السكر الى حامض لبنيك . وكان الحامض اللبنيك يصنع باضافة مادة حيوانيَّة مثل الفبرين الى مذوب السكر واضافة الطباشير ليتحد بالحامض حين تولدهِ . فرأى باستور ما لم ينتبه اليهِ أحد قبلهُ وهوانهُ يرسب حينئذٍ راسب رمادي ناعم يختلف قليلا عن الفبرين المحلول ولكنه يزيد بازدياد الاختمار . وللحال رأى المشابهة بين زيادة هذا الراسب ونمو الخميرة في السوائل الحلوة فنظر اليهِ بالميكرسكوب فوجدهُ مؤلفاً من ذرات صغيرة متماثلة حجماً . ولم يكن عارفاً بعلم البيولوجيا وكانت هذه الذرات صغيرة جدًّا بالنسبة إلى ذرات الخميرة ولكنهُ اعتقد انها جراثيم فطر مكرسكوبي مثل ذرات الخميرة . وقال انهـا هي السبب الجوهري للاختمار وان الفبرين بمثابة غذاء لنبات الاختمار ولا وجود له فى السكر فهو ضروري للاختمار من هذا القبيل وأثبت ذلك على أسلوب بديع وهو انهُ ترك الفبرين وغيرهُ من المواد الحيوانيَّة واستعاض عنهـا بالاملاح التي فيها المواد الكيماوية اللازمة لنمو الخمير ووضع في مذوب السكر قليلاً من الراسب المذكور آنفاً مع الطباشير فتولد الاختمار اللبني وكان اشد ممـا يكون عادة

وقد ذكرت ذلك بشيء من التفصيل لانه يمثل لكم تدقيق باستور في مراقبتهِ ومهارتهُ في تجاربهِ وقوة بداهتهِ في ادراك الحقائق

ثم تلت ذلك تجارب كثيرة تثبت ان كل انواع الاختمار والفساد تنتج من نمو الميكروبات اي الاحياء الميكرسكوبيَّة

ونشأة الميكروبات

ولما رأى باستور فعل الميكروبات في الاختمار اخذ يبحث عن حقيقتها . وكان المذهب الشائع حينئذ ان هذه الاحياء الحقيرة تتولد من انحلال المواد الآليَّة فان التولد الذاتي الذي نفي عن الاحياء التي ترى بالعين بقي مثبتاً للاحياء الميكرسكوبيَّة التي كان يعسر معرفة طبائعها لصغرها لكن باستور رأى ببداهته وجه الحق حالاً وعلم خطورة هذا الموضوع فاكبَّ عليه واليكم وصف تجربة من التجارب التي اجراها: ملأ زجاجات ضيقة العنق بسائل فيه خميرة من السوائل التي تختمر بتعرُّضها للهواء واغلى

مافي الزجاجات لـكي يميت ما قد يكون فيها من الجراثيم الحية ثم سدَّها سدّاً محكماً بالبوري وهي تغلي وتركها حتى تبرد فتكاثف البخار الذي كان فيها وصار فراغ مكانهُ فوق السائل . فاذا كسرت اعناق هذه الزجاجات في مكان ما فالهواء الذي في ذلك المكان يدخلها ليملأ الفراغ الذي فيها ويحمل معه ما قد يكون فيه من الميكروبات . ثم اذا سدَّت الزجاجة ثانية فالميكروبات التي دخلتها تفعل فعلها الخاص بالسائل الذي فيها . واذا فتح هذه الزجاجات في غرفة مسكونة او تحت اشجار حرجة دخلها كثير من جراثيم الاحياء ونمت فيها ولكن اذا فتحها في قبو لم يستعمل منذ عهد قديم حيث رسب ما في الهواء من الجراثيم مع ما رسب من الهباء بقيت السوائل على حالها فثبت من ذلك ان الاكسجين وغيره من غازات الهواء لا تولد شيئاً آليًّا في السوائل

هذا مثال من التجارب الكثيرة التي جرَّبها باستور واثبت بها ان التولد الذاتي وهم لا حقيقة له وان الاحياء اصغرها واحقرها انما تتولد من احياء اخرى مثلها

وقد اشار الى ما لهذه الاحياء الصغيرة من الشأن الكبير في نظام الطبيعة فهي التي تحل اجسام الحيوانات والنباتات الميتة الى مركبات بسيطة تستطيع الاحياء الاخرى ان تتغذى بها ولولاها لامتلأت الارض بالجيف وهذه الميكروبات لازمة لمنفعتنا بل هي لازمة لوجودنا ولا بدَّ من ان ميكروبات اخرى مثلها كانت تفعل فعلها بنزع الفضول واعداد الغذاء لما توالى على الارض من أجيال النبات والحيوان في العصور السالفة ولعلَّ الاحياءَ التي ظهرت على الارض أولاً كانت على غاية البساطة ومنها تولدت الميكروبات التي سكنت الارض في العصور الجيولوجيَّة

الجراحة ومنع الفساد

ولا يخفى أن مكتشفات باستور هذه أثَّرت تأثيراً عظيماً في الجراحة . ولقد طلب مني مراراً أن أتكلم عن نصيبي في ذلك أمام الجمهور ولكنني كنت أتجنب الكلام في هذا الموضوع لانه كثير المصطلحات العلميَّة ولانني استنكف جداً ان يشمَّ من ذلك رائحة من يتكلم بقصد ترويج بضاعته . أما الآن وقد تقدَّمتُ في السن ورأيت أنهُ من الواجب عليَّ أن أترك صناعتي المحبوبة للذين هم أصغر مني سنّاً فقد زال هذا المانع الاخير فان أمكنني أن أقلل المصطلحات الطبيَّة وأتكلم كلاماً يفهمهُ جمهور السامعين فلا مانع من أن أذكر الآن شيئاً يتعلق بهذا الموضوع

ان أغرب ما كان يراهُ الجرَّاح اختلاف شفاءِ الآفات بحسب كونها خالية من جرح

أو مصحوبة بهِ فاذا انكسر عظم الساق وبقي الجلد سليماً جبَّر الجرَّاح العظم وتركهُ حتى يلتحم من نفسه ولم يخشَ ضيماً ولو تشقق العظم شظايا وأُتلف ما حوله من العضل والعروق ولكن اذا انجرح الجلد مع كسر العظم سمي الكسر مضاعفاً وكان من أشد الجراح خطراً وأصعبها شفاء ولو كان الكسر بسيطاً جداً . ولقد أخبرني المستر سيم الذي كان من أمهر جراحي عصرهِ انهُ يفضل بتر الساق اذا كان كسرها مضاعفاً على تجبيرها ومعالجتها . فما هو سبب هذا الاختلاف العظيم بين الكسر المفرد والمضاعف ؟ لا بدَّ أن السبب هو انكشاف العضو المألوف في الكسر المضاعف . ومن أظهر نتائج هذا الانكشاف رائحة المفرز فانها تدلُّ على ان الدم قد فسد في الجرح فتحول من غذاء نافع إلى سم ّ ناقع . ولقد شاهدت رجلا مات في يومين من كسر مضاعف في ساقهِ مات مسموماً من فساد الدم كأنهُ تجرَّع دواء سامًّا

والجرح الظاهر يمكن أن يشفى بطريقة من طريقتين . فاذا كان بآلة قاطعة وأُعيد جانباه الى وضعها الطبيعي فقد يلتحمان بسرعة وبغير ألم ويقال حينئذٍ ان الجرح شفي بالمقصد الاول لكن ذلك كان نادراً وكانت حيَل الجراحين في جعل الجروح تشفى بالمقصد الاول تذهب سدًى فتلتهب الجروح ويضطر الجراح أن ينزع الخيوط الَّتي خاطها بها ويتركها مفتوحة كأنهُ لم يعالجها قط ويتم الشفاء حينئذ على هذه الطريقة وهي : —

يتغطى الجرح أولاً بطبقة من الدم الخاثر أو بشيء من مركباتهِ ثم تفسد هذه الطبقة وتهيج الانسجة الحسَّاسة الَّتي تحتها . وقد ظهر لي أن ذلك هو سبب الالتهاب الذي يحدث دائماً في الجرح وحولهُ مدة الايام الثلاثة او الاربعة التي تمضي قبل تكوُّن ازرار اللحم وهي غشاء حبيبي خالٍ من اعصاب الحس يدفع القيح ولا يمتصهُ . وكان هذا الغشاء الحبيبي طلاءً حيًّ يقي الاجزاء الحساسة التي تحتهُ من التهيج ويقي الجسم كله من امتصاص السم من نتائجه الوخيمة . ولهذا الغشاء الحبيبي فائدة اخرى وهي انه يتقلص كلما نمت حبيباتهُ فيضيق الجرح بذلك . ثم ان دقائق الجلد التي على حافات الجرح تولد دقائق اخرى مثلها فتنتشر على الغشاء الحبيبي رويداً رويداً حتى تغطيه فيلتئم الجرح وتتكون عليهِ ندبة . هذه هي الطريقة الاخرى لشفاء الجروح بتكوين الازرار اللحمية والندب وكانت اذا تمت الى آخرها تقتضي سرورنا وعجبنا . ولكنها طويلة مملة بالنسبة الى الطريقة الاولى وتُسبَق دائماً بالتهاب وحمَّى . وعواقب الالتهاب والحمى سيئة جدًّا في بعض الاحيان . وكان يعرض لا لتحام الجرح احياناً عوارض كثيرة غير منتظرة

فيتسع بدلاً من ان يضيق وعوض الالتحام تتولد قرحة من القروح المختلفة او تتولد الآفة الرهية التي تسمى غنغرينا المستشفيات لكثرة ظهورها فيها. وقد تحدث مضاعفات اخرى ذات خطر ينظر اليها الجراح كحوادث مشؤمة لا سلطة له عليها

ويظهر جلياً من هذا الوصف ان الالتهاب الذي يحبط مساعي الجراح بعد الالتحام الاول سببه حسب رأيي فساد الدم داخل الجرح

وهذه الامور ونحوها جعلتني اعتقد ان الفساد يضرُّ بالجراحة ضرراً عظيماً جداً فبذلت جهدي لكي اقلل الضرر ما امكن بالنظافة التامة والغسولات المزيلة للروائح الفاسدة ولكن ظهر لي ان منع الفساد منعاً مطلقاً ضربٌ من المحال ما زلنا نعتقد بمذهب ليبغ وهو ان سبب الفساد الاول اكسجين الهواء الذي لا يمكن منع دخوله من مسام الرفائد التي يربط الجرح بها لتمتص الدم الخارج منهُ . ولكن لما ابان باستور ان الفساد (العفونة) اختمار حادث من نمو الميكروبات وان الميكروبات لا تتولد من نفسها في المواد القابلة الفساد انفتح امامي باب الامل فقلت اذا عولج الجرح بمادة لا تضرُّ به ولكنها تقتل الميكروبات التي يمكن ان تكون فيه وتمنع غيرها من الوصول اليه امكننا ان نمنع الفساد (التعفن) ولو كان الهواء يصل الى الجرح باكسجينه . وكنت قد سمعت ان الحامض الكربوليك يزيل رائحة القاذورات فاخذت شيئاً منه من صديقي الدكتور اندرسن استاذ الكيمياء في مدرسة غلاسكو الجامعة وكان قد صنعهُ بنفسهِ وكان شيئاً نادراً عند الكيماويين في اسكتلندا وعزمت على امتحانه في الكسر المضاعف فآسيت الجرح به غير مخفف على اسلوب يمكن تغييرهُ فيه فالتأم كما يلتئم بالمقصد الاول

ورأينا حينئذ في الجروح المفتوحة ما لم ترهُ عين انسان قبلاً وهو كيفية التئام الآفات تحت الجلد . وكانت الاجزاء التي ماتت من الجسد بشدة الآفة تنفصل عنه بعد التهاب شديد . ولكن لما وقيناها من التعفن بالرفائد (الغيارات) المضادة للعفونة لم تعد تُتعب ما حولها بل صارت غذاء للاجزاء الحيَّة التي حولها فاغتذت بها ونمت وقامت مقامها . بل رأينا العظم الميت يُبدَل بعظم حي على هذا الاسلوب . وهذا نبهنا الى استعمال الخيوط من الانسجة الحيوانيَّة لربط الاوعية الدموية فاستعملنا الاوتار المصنوعة من أمعاء الغنم . فاذا كانت هذه الاوتار نظيفة من الميكروبات الحية ومصنوعة جيداً وفت بالمراد تماماً فتربط الوعاء ربطاً متيناً ثم تنحلُّ دقائقها رويداً رويداً ويمتصها البدن وتقوم مقامها حلقة من الانسجة الحيَّة . والخيوط التي كانت

تترك قبلُ طويلة صارت تقصَّر واستغنى عن نزعها لما فيه من المشقة والخطر

والحامض الكربوليك غير المخفف من الكاويات القوية ويمكن استعمالهُ في الكسر المضاعف حيث لا يعبأ بفقد قليل من اللحم بالنسبة الى الخطر العظيم الذي يراد تلافيه ولكن لا يناسب أن يستعمل في الجروح التي يحدثها الجرَّاح . ثم ثبت حالا انهُ يمكن استعمال هذا الحامض مخففاً تخفيفاً يزيل منهُ الفعل الكاوي لكي يمكن أن يستعمل في العمليَّات الجراحيَّة . وكان غرضنا حينئذٍ أن نجري العمليَّة على أسلوب يمنع وجود الميكروبات في الجروح بعد اتمامها وان نستعمل رفائد (غيارات) تمنع دخول الميكروبات الى ان يأتي وقت تغييرها

فائدة الحامض الكربوليك

وقد وفى الحامض الكربوليك بهذين الغرضين . ونتج عن استعمالنا لهُ نتيجة أظنها محدثة في صناعة تركيب الادوية وهي ان قوَّة فعل العقار بانسجة الجسم الانساني لا تتوقف فقط على مقدارهِ في السائل الذي يكون ذائباً فيهِ بل تتوقف أيضاً على نوع تمسكه بذلك السائل فان الماء يذيب قليلاً جدًّا من الحامض الكربوليك ولكنه لا يتمسك بما يذيبهُ بل يتخلى عنه بسهولة ويتركهُ ليفعل بالاجسام التي الفتهُ لها أشد من الفتهِ للماءِ . واما المواد الآلية فتمتصه بسهولة وتمسكهُ بقوة . وبذلك كان مذوبهُ المائي غسولاً منظفاً يستعمل وقت العمليات الجراحية لاهلاك الميكروبات التي تقع على الجرح ولتطهير الجلد المجاور له وتنظيف أيدي الجرَّاح وآلاته وهو نافع بنوع خاص في تنظيف الآلات لانه لا يجعلها تصدأ

ولم يكن مذوب الحامض الكربوليك المائي صالحاً للغيارات الخارجية لان الحامض يتبخر سريعاً وهو مهيج للجلد مادام موجوداً ولكن وجدت مواد آلية صالحة لذلك فتمزج بالحامض مزجاً جيداً حتى يصير غير مهيج . وهو يتبخر منها رويداً رويداً تبخراً يمنع تكوُّن المركبات الآلية والتعفُّن

ولم تكن الوسائط التي استعملتها أولا لحل الحامض الكربوليك متقنة ولا سهلة المراس ثم أصلحت بمرور الايام . أما من حيث المواد التي استعملتها أنا وغيري وطرق استعمالها فلا أقول شيئاً الاَّ ان الاختبار الطويل قد أثبت لي ان الحامض الكربوليك لم يزل من أحسن العقاقير لتطهير الجلد حول الجرح لشدة الفته للجلد ولما فيهِ من المواد الدهنيَّة لانهُ ينفذ الاجسام بسهولة . ولكن لا بدَّ لي من أن أقول كلمتين عما

سهّل الاعمال الجراحيّة . فقد رأينا ان باستور أثبت أن هواء كل غرفة مسكونة يكون مشحوناً بالميكروبات فبقيتُ مدة طويلة أستعمل وسائط كثيرة لوقاية الجروح من هباء الهواء غير شاكّ ان الدم معدٌّ طبعاً لنمو ميكروبات الفساد بنوع خاص لانني شاهدت ان كل الجروح يدبُّ فيها الفساد ، غير القليل منها وهو الذي يشفى بالمقصد الاول . ثم علمت ان الامر ليس كذلك . وذلك اني كنت امتحنت امتحانات كثيرة اثباتاً لمذهب باستور لا لاقنع نفسي بصحته بل لاقنع غيري ولاحظت ان اللبن النقي يبقى على نقاوته دائماً اذا وُقي من الغبار ولـكنهُ يمتلئ ميكروبات مختلفة الانواع اذا كشف للهواء ولو قليلا ويحدث فيه مثل ذلك اذا أُضيفت اليه نقطة من الماء العادي ولـكن حينما أخذت امتحن ذلك في الدم الموضوع في آنية معقمة بعد اخراجه بوسائط تمنع تطرُّق الفساد اليه وجدتُ انهُ يبقى خالياً من الميكروبات ولو كُشف للهواء أو أضيف اليه الماء . بل وجدت انهُ اذا مزج الدم الفاسد بكثير من الماء المعقَّم لـكي تنتشر ميكروباتهُ في الماء وتُغسل ممَّا ينتج منها من المواد الفعَّالة ثم اضيفت نقطة من هذا الدم المخفف الى الدم النقي فقد يبقى الدم النقي على نقاوته أيَّاماً اذا كانت الحرارة مثل حرارة البدن ولكن الشيء القليل من الدم الفاسد اذا وضع في الدم النقي قبل أن يتخفف أفسدهُ كلهُ في اربع وعشرين ساعة . فاستنتجت من ذلك أن الضرر في الجراحة هو من المواد الفاسدة نفسها لا من الميكروبات المنتشرة في الهواء . ولما التأم المؤتمر الطبي في مدينة لندن سنة ١٨٨١ وصفتُ هذه التجربة واشرت الى انه قد يمكننا ان لا نعبأ بغبار الهواء مطلقاً . ولـكنني لم اتجاسر على امتحان ذلك مع علمي بأنه يسهّل الاعمال الجراحية جداً لانني كنت واثقاً ان التحوطات التي كنا نستعملها كانت تقي المصابين حقيقةً فلم اتجاسر ان اعرّضهم للخطر بتقليلها . ولا بد من الجري بموجب هذه القاعدة في ما نجريه من التجارب في الناس وهي « لا تجرب في مريض الاَّ ما تكون واثقاً بانه انفع شيء له » . اي اصنع لغيرك ما تريد ان يُصنع لك

وبعد تسع سنوات اثبت في مؤتمر برلين سنة ١٨٩٠ ببرهان قاطع على ان غبار الهواء لا يضرُّ في العمليات الجراحية. وقد دلَّ الاختبار بعد ذلك على صحة هذا القول فصار يمكن الاستغناء عن غسل الجروح بالمواد المضادَّة الفساد لما في الغسل من التهييج وصارت الجروح تترك الى الطبيعة لـكي تلتئم بالوسائط الطبيعية . وبقي الجراح يعمل العمليات كما كان يعملها قبلاً على شرط ان يتخذ الوسائط التي تكفل وقاية الجروح

من المواد المعدية وقاية تامة . ويجب عليه ان يعلم أهمية هذه الوقاية ويطبعها في أذهان مساعديه حتى تصير ملكة فيهم والاَّ فكل الوسائط لا تقوم مقامها

والوسائل الاولى التي اعتمدت عليها لمنع العدوى في اقسام الجراحة من مستشفى غلاسكو الملكي غيرت تلك الاقسام تغييراً عظيماً فصارت اجود مكان للصحة في الدنيا بعد ان كانت اردأ مكان لها في المملكة الانكليزية وانا اقول ذلك ولا أخشى ان أتهم بالمبالغة . والاقسام المنفصلة عن اقسامي بمشى عرضه بضع أقدام بقيت على ما كانت عليه من الفساد مدة استعمال الاساليب القديمة فيها . وسبب هذا التغيير ليس مهارة خصوصية امتزت بها بل من الاجتهاد في الجري على مبدإ احسبه من اهم المبادىء في علم الجراحة

ونتجت نتائج عظيمة مثل هذه في مستشفيات اخرى مثال ذلك ماحدث في مستشفى مونخ فان غنغرينا المستشفيات زادت هناك سنة بعد أخرى حتى ان ثمانين في المائة من الذين كانت تعمل فيهم العمليات الجراحية صاروا يصابون بالغنغرينا . وقد بذل الاستاذ فن نسبوم رئيس ذلك المستشفى جهده في منع هذا الداءِ الخبيث فلم يفلح لا لخلل في الوسائل التي كان يستعملها لان عنده مستشفى آخر صغيراً ولم تكن الوفيات فيه كثيرة بل لان مواد العدوى انتشرت في المستشفى الكبير حتى ارتأى رؤساء المدينة ان يهدموه ويبنوا مستشفى آخر بدلاً منه . وبعث الاستاذ نسبوم اليَّ بمساعده الدكتور لندبنتزر الى ايدنبرج حيث كنت ادرّس الجراحة لكي يتعلم تفاصيل الاسلوب الذي كنا نجري عليه لمضادَّة العفونة فاقام عندي الى ان تعلمه جيداً ولما عاد الى مستشفى مونخ عولجت الحوادث التي فيه ذات يوم حسب اسلوبنا ومن ذلك الحين لم تعد تحدث فيه الغنغرينا وزالت منه ايضاً الحمرة والحمى الصديدية

ولم تقتصر فائدة مضادات العفونة على منع ما يضر الصحة من المستشفيات بل افادت في منع الالتهاب وما ينتج عنهُ من الالم والحمى والهزال فقلت آلام المريض كثيراً وصارت الجروح تلتئم بالمقصد الاول غالباً وقصرت مدة النقاهة . وصارت الجروح تلتئم بسهولة سواء كانت حروفها مقطوعة بآلة ماضية أو ممزَّقة تمزيقاً . والعمليات التي لم يكن عملها جائزاً لشدة ما فيها من الخطر صارت سليمة الى الغاية

ويسرني ان ما قلتهُ لا يظهر فيهِ الآن شيءٌ من المبالغة لدى كثيرين من الجراحين في المسكونة كلها . وقد يستحيل أحياناً أن تستعمل طريقة مضادة العفونة الى آخرها

بسبب وضع العضو المألوف لكن الحوادث الَّتي من هذا القبيل قليلة وفيها أيضاً قد خفف الضرر ولو لم يُزَل كلهُ

هذا وأرجو أن تصفحوا عما رأيتم مني من الاسهاب في ذكر الامور المتعلقة بي والآن أعود الى أعمال غيري بسرعة فأقول

الميكروبات والامراض

ان تعليق مذهب الجراثيم المرضيَّة بعلم الجراحة حثَّ العلماء على البحث عن حقيقة الميكروبات فظهر حالاً ان الفساد ليس البليَّة الوحيدة التي تتعرض لها الجروح وقد لاحظتُ أنا نفسي منذ زمان ان غنغرينا المستشفيات لا تصحبها دائماً رائحة الفساد الخبيثة ثم رأيتُ مثل ذلك في مادة تكونت من حمرة وافدة فشت في ايدنبرج . وشاهدت أيضاً أن الجروح التي لا يعتنى بتضميدها يتكوَّن فيها صديد ولو لم تفسد . ولما رأيت أن الآفات الخالية من الفساد تتكوَّن من نفسها كالاختمار وتمنع بواسطة مضادات العفونة التي تستعمل لمقاومة ميكروبات الفساد لم أشكَّ في انها عائلها أصلا وتجاسرت حينئذٍ على القول بان لكل آفة من آفات الجروح نوعاً خاصًّا من الميكروبات كما لكل نوع من أنواع الاختمار نوع خاص من ميكروبات الاختمار . وقد ثبت قولي هذا بالادلة بعدئذٍ. وكان الاستاذ اغستن من الذين بحثوا أولاً في هذا الموضوع وابان ان المادة التي في الخراجات الحادَّة (أي الخراجات السريعة السير) تحتوي دائماً على ميكروبات من الشكل المسمى ميكروككي سمَّى بعضها ستربتوككي والبعض الآخر ستافيلوككي حسب كونها منتظمة سلاسل أو متفرقة عناقيد كعناقيد العنب . واقتفى الطبيب فهايسن خطواتهِ وأثبت ان الحمرة حادثة من الستربتوككس وتبعهُ كثيرون من الباحثين في بلدان مختلفة وأنشأوا علم البكتريا وفتحوا باباً واسعاً للبحث في علم الحياة وأثبتوا أن بعض الميكروبات يسبب بعض الامراض وان ذلك ليس خاصًّا بالجروح بل هو شامل لآفات أخرى تأييداً لما قاله باستور وهو ان كل الامراض المعدية سببها أنواع خاصة من الميكروبات

ولا نطمع بان نرى يوماً مكروب كل مرض فقد اكتشف الاستاذ بفيفر ميكروب الانفلونزا حديثاً فاذا هو أصغر الميكروبات التي كُشفت حتى الآن حتى ان باشلس الانتركس الذي يفشو كالوباءِ في مواشي اوربا وينتقل الى الذين ينفشون صوفها يعد جبَّاراً بالنسبة الى باشلُّس الانفلونزا. فاذا فرضنا ان باشلس حمَّى من الحميات المعدية

اصغر من باشلس الانفلونزا كما أن هذا اصغر من باشلس الانتركس فمن المرجح ان رؤيته لا تتم للانسان أبداً لان ما تمَّ في الميكرسكوب من الاصلاح حسب القواعد التي وضعها أبي في أوائل هذا القرن كاد يبلغ حده . غير أنه لم تبقَ شبهة في ان الميكروبات هي علة الامراض المعدية

وأول طريق قانوني لمنع الامراض أو لشفائها هو معرفة سببها. فمها أطنبنا في فائدة الابحاث التي أشير اليها الآن لا نكون قد تجاوزنا الحد الواجب. ومن النتائج الكثيرة التي نتجت من هذه الابحاث الاكتشاف العظيم الذي هو أهم اكتشاف في علم الباثولوجيا لانه اظهرَ حقيقة المرض الذي هو افتك من كل الامراض بنوع الانسان. والمكتشف لهُ روبرت كوخ الذي اشتهر أولاً كطبيب في مدينة صغيرة في المانيا بجمعه بين المهارة في التطبيب والمعارف الكيماوية والبصرية وتصوير الميكروبات مستخدماً معارفهُ ومهارتهُ لمعرفة الآفات المعدية التي تحدث في جروح الحيوانات الدنيا فكافأته حكومة بروسيا التي تعرف قدر العلم والعلماء بمنصب سامٍ جداً في مدينة برلين فواصل البحث هناك وأرانا باشلس السل اول مرة في مؤتمر لندن سنة ١٨٨١ فكان هذا الاكتشاف نوراً ساطعاً انجلت به حقيقة امراض كثيرة كنا قبلُ نظنها متشابهة فثبت لنا أنها من نوع واحد وصرنا نستطيع ان نعالجها علاجاً جراحياً مدققاً مفيداً وذلك لم نكن نستطيعه قبلاً وصار الطبيب على ثقة في كيفية تشخيصها ومنعها

وقد ارانا كوخ في ذلك المؤتمر كيفية استنباته للبكتيريا وهو امر مهم جداً ولذلك خصصتُ بعض الكلمات لوصفه . فان طبائع الميكروبات لا تدرس خارج البدن درساً مفيداً الا اذا كانت نقية في المكان الذي تربى فيه. وواضح ان فصل نوع من الميكروبات عمَّا معه من الانواع المختلفة امر عسر جدًّا وجميع الوسائل التي استُخدمت لفصل الميكروبات لم تأتِ بالنتيجة المطلوبة لكن كوخ حوَّل بمهارتهِ ما كان مستحيلاً الى امر من اسهل الامور فانه أذاب في المرَق أو في السائل المغذي الذي يستعمل لتغذية الميكروبات شيئاً من الجلاتين بواسطة الحرارة وجعل مقدار الجلاتين بحيث يجمد اذا برد السائل ولكنهُ يبقى سائلاً ولو هبطت حرارتهُ إلى درجة لا تموت فيها الميكروبات الحيَّة . وأضاف الى هذا السائل سائلاً فيه الميكروب الذي يريد البحث فيه وهزَّ السائلين حتى امتزجا جيداً ثم صبَّ قليلاً من المزيج وتركهُ حتى يبرد ويجمد فنبتت الميكروبات في الجلاتين كلٌّ في مكانهِ على حدة وأخذت تنمو وظهرت حينئذٍ كنقط

مظلمة في الجلاتين الشفاف وكل نقطة من هذه النقط يمكن ان تنزع من مكانها وتوضع في اناء آخر وحدها فتنمو فيه الميكروبات التي تتألف منها تلك النقطة

وكان باستور حاضراً حين اجراءِ هذا الامتحان واعترف بالنجاح العظيم الذي ينتج من هذه الطريقة الجديدة فأدخلت حالاً الى معملهِ وغيرهِ من المعامل البكتيريولوجيَّة في المسكونة كلها وسهَّلت درس علم الميكروبات

ومن أثمارها التي أينعت بيدي كوخ نفسهِ اكتشافهُ لميكروب الكوليرا في بلاد الهند حيث مضى لدرس هذا الوباءِ . وقد سماهُ بالميكروب الضمي من شكلهِ الاعقف وسماهُ الفرنسويين فبريو الكوليرا . وقد شك البعض في صحة هذا الاكتشاف لانهُ وجدت أنواع أخرى من الميكروبات شكلها كشكل ميكروب الكوليرا وبعضها يجري مجراهُ في مواد الاستنبات . ولكن علماء البكتيريا أجمعوا الآن على ان ميكروب الكوليرا هو السبب الاصلي لحدوثها ولو توقَّف ظهورها على أسباب اخرى أيضاً وان وجودهُ يعين الطبيب على تشخيص العلة واثبات كونها الكوليرا الحقيقيَّة وبذلك تمكنَّا من دفع هذا الوباءِ الفتَّاك عن ثغور بلادنا . فاذا لم يكن لعلم البكتيريا الاَّ هذا الفضل علينا فكفى بهِ فضلاً يستحق عليهِ شكرنا وثناءنا

كوليرا الدجاج

والآن أوجه أنظاركم إلى عمل سابق من أعمال باستور . فان من الامراض مرضاً يسمى في فرنسا كوليرا الدجاج وهو ينتشر في دجاج باريس أحياناً ويفتك بها فتكاً ذريعاً وقد وُجد قبلاً أن دم الطيورِ التي تموت بهذا المرض يكون مشحوناً بكثير من الميكروباتِ التي لا تختلف كثيراً شكلاً وحجماً عن ميكروب الحامض اللبنيك الذي أشرتُ اليهِ قبلا . ووجد باستور انهُ اذا استُنبتت هذه الميكروبات خارج البدن مدة طويلة في أحوال خاصة يقلُّ فعلها السام حتى اذا طعّمت بها طيور صحيحة لم تمتها كما كانت تميتها قبلاً بل تمرضها مرضاً غير مميت . ووجد ان هذه الحالة الجديدة التي تتحول اليها الميكروبات تثبت في نسلها اذا ربيت بعد ذلك بالطرق العاديَّة . فاكتُشفت حينئذٍ الحقيقة المهمة التي عبَّر عنها باستور بتخفيف السم وبها فسَّر ما أشكل فهمهُ قبلاً وهو اختلاف قوة الامراض الوافدة في اوقات مختلفة

وانتبه الى هذ الامر الجزيل الاهميَّة وهو ان الطائر الذي يصاب اصابةً خفيفة بهذا المرض يوقى من الاصابة بهِ مرةً أخرى . ثم نجح في تخفيف فعل الميكروبات

الخاصة بامراض أُخرى واستخدم هذه الحقيقةفي وقايتهِ المواشي من وباءِ الانثركسٍ وسمى المادة التى كان يلقح بها الحيوانات طعماً اكراماً لابن وطننا الشهير ادورد جنـر لانهُ رأى المماثلة بين وقاية الطيور من كوليرا الدجاج بالسم المخفف وبين وقاية الناس من الجدري بالطعم البقري

تطعيم الجدري

وقد مضى مائة سنة منذ امتحن جنّـر الامتحان القاطع وهو تلقيح ولد بسم الجدري بعد ان طعَّـمهْ بالطعم البقري وكانت النتيجة كما قدَّر تماماً أي ان الولد لم يصب بالجدري ولم يكن خطرٌ على الولد من هذا التلقيح لان التلقيح كان شائعاً في ذلك الحين فاذا كان التطعيم مفيداً كما قدَّر فالتلقيح لا يضر ابداً واذا كان التطعيم غير مفيد فالتلقيح لا يؤثر في ذلك الولد الاَّ كما كان يؤثر في غيره من الذين كانوا يلقحون به .....

ولقد كان الاطباء مقتنعين اقتناعاً تامًّـا بفائدة التطعيم في بداءة هذا القرن حتى ان كثيرين من مشاهيرهم اجتمعوا في ايدنبرج ليشاهدوا واحداً اصيب بالجدري مع انه كان مطعماً وهم مستغربون ذلك تمام الاستغراب لانه لم يسبق لهُ مثيل (ذكر ذلك الاستاذ كروكشنك في تاريخ التطعيم). ثم ثبت ان التطعيم بالجدري البقري لا يقي الانسان كما يقيهِ الجدري البشري نفسهُ لو اصيب به وشفي منه ولذلك يضعف فعل الوقاية على ممر السنين فاذا طُعّـم الانسان مرة أُخرى بعد مدة تمَّ غرض جنـر وصارت الوقاية تامة .

وقد اخبرني احد اساتذة برلين منذ عهد قريب ان الحكومة في جرمانيا لا تجد صعوبة في اجبار الناس على التطعيم مرتين فان معلمي المدارس يطلبون من كل ولد عمرهُ اثنتا عشرة سنة ان يكون قد تطعم مرة ثانية والا غرموه خمسة غروش فان مضت مدة ولم يتطعم غرموهُ ايضاً وهلمَّ جرًّا لكنهم قلما يفعلون ذلك لان جميع الاولاد يتطعمون مرتين قبلما يبلغون الثانية عشرة من العمر ولذلك فالجدري نادر جداً في بلاد المانيا ولا يحدث ابداً في الجيش الالماني على كثرة عددهِ لانه يطلب من كل جندي ان يتطعم حالما ينتظم في الجندية

الكلب

هذا ولنعُدْ الى باستور فنقول انه اخذ سنة ١٨٨٠ يدرس داء الكلب المخيف الذي كانت حقيقته غامضة كل الغموض حينئذٍ وحسبهُ من الامراض الميكروبيَّة

لشدة عدواه ولو لم يوجد فيه ميكروب فاثبت اولاً ان مركز هذا الداء فى الاعصاب فكان ذلك ممهداً لنجاحه. واول نتيجة نجت منه كانت سبباً لراحة كثيرين فان الناس كانوا يقتلون كل كلب يعقر انساناً زعماً منهم انه اذا كان كلباً فالكلب لا يظهر فى المعقور الاّ ان المعقور كان يبقى اسابيع واشهراً وهو منتظر ظهور الكلب فيه بالخوف الشديد. وكثيراً ماتصيبه أعراض تشبه الكَلَب من مجرد انتظاره. لكن باستور ابان انهُ اذا نُزع قليل من دماغ الكلب أو نخاعه الشوكي وطعّمت به ارنب فان كان كلِباً ظهر الكلَب فيها فى بضعة أيام والاَّ فلا فيطمئن بال المعقور. ويحسن بي أن أقول هنا ان تطعيم الارنب لا يؤلمها اذا استعمل لها مخدر كالكلوروفورم. والكلب لا يكون شديداً فيها كما يكون في الكلب بل يقتصر على اضعاف قوتها ولا يؤلمها الاّ قليلاً جداً ان كان يؤلمها

ثم ان الارنب التي طعّمت كذلك تستخدم في ما يحسب أعظم ما ظفر به باستور وهو منع الكَلَب من الظهور في الانسان. فقد رأينا انهُ اكتشف ان الميكروبات يخفّ فعل سمها في بعض الاحوال. ثم وجد ان فعل سمها يزيد في أحوال أخرى وهذه حال فعل الكَلَب بالارانب فاذا ماتت بالكَلَب فالسمّ الذي في نخاعها الشوكي يكون شديد الفعل جداً. ولكنهُ وُجد أيضاً انهُ اذا علق هذا النخاع الشوكي القوي السم فى الهواء الجاف الخالي من العفونة على درجة معلومة من الحرارة ضعف فعله يوماً فيوماً حتى يصير عديم الضرر بعد مدة ثم اذا نُقع وادخلت نقاعته تحت جلد الحيوان بحقنة صغيرة كما يُدخَل المورفين أمكن ان يحقن ذلك الحيوان فى يوم تالٍ بحقنة اشد سمًّا منها وفى يوم آخر بحقنة اسمّ من هذه وهلمّ جرًّا يوماً بعد يوم حتى يعتاد الجسم سمّ الكلب ويصير يحتمل منه ما هو اشدّ فعلاً من عضة الكلب الكَلِب. فاذا تمّ ذلك لحيوان لم يعد يُعدى بالكَلَب. واذا عولج الحيوان كذلك بعد أن عقره كلب كلِب لم يظهر الكَلَب فيه اذا لم تكن المدة بين العقر والعلاج طويلة. ولم يجسر باستور ان يمتحن ذلك فى الانسان الاّ بعد ان امعن نظرهُ فيه طويلاً واستشار كثيرين من اصدقائه الاطباء. وقد انتشرت طريقتهُ فى الدنيا الآن وهي تزيد نجاحاً بزيادة اتقانها. ومعلوم ان ليس كلّ من يعقره كلب كلِب يكلب ولكن عدد الذين يكلبون عادة كان كثيراً فاصبح قليلاً جدًّا اذا لم يتأخر العلاج كثيراً

ولا بد من ان اشتداد فعل الكَلَب فى الارنب ناتج عن ان الميكروب الذي يسببه

يصير شديد الفعل . ولكن الضعف الذي يحدث فى ميكروب الجبل الشوكي اذا علّق فى هواء حارٍّ جاف لا يمكن ان يكون مسبباً عن ضعف الميكروب نفسه اي لا دليل على ان ميكروب الكلب يبقى يتولد فى الحبل الشوكي ويصير كل نسل منه اضعف من الذي قبله لانه قد ثبت ان هذا الميكروب لا ينمو فى اعصاب الحيوان الميت ولذلك نستنتج انه يُوجد هناك سم كيماوي يضعف فعله مع الزمان وهذا يدعوني الى النظر فى فرع مهم جدًّا من هذا الموضوع فى علم البكتريا وهو السموم التي تتولد من الميكروبات

التُّكسين والانتيتكسين

ابان رو وفرسين منذ عدة سنين (وهما عاملان فى مستشفى باستور) ان الغشاء الكاذب الذي يتكوَّن في حلق المصابين بالدفتيريا يحوي نوعاً من الميكروبات يمكن زرعهُ في سائلٍ مغذٍّ فيصير سامًّا الى الدرجة القصوى حتى يماثل سم أشد الاصلال سمًّا . واذا صُفِّي هذا السائل من الميكروبات بقي السم فيه دلالة على ان السم مادَّة كيماويَّة ذائبة أي انهُ غير الميكروبات التي ولَّدتهُ . ومن هذا المولَّد السام أو التكسين (كما سمّي) يعلم فعل بعض الميكروبات المميت ولولاهُ لبقي فعلها هذا سرًّا غامضاً.مثال ذلك ان الميكروب الذي أبان لفلر انهُ سبب الدفتيريا لا ينتشر في الدم مثل ميكروب كوليرا الدجاج بل يبقى محصوراً في المكانِ الذي ظهر فيه اولاً ولكن التكسين الذي يفرزهُ هذا الميكروب يمتصُّهُ الدم ويسمّ بهِ الجسم . وقد شوهد مثل ذلك في ميكروب امراض اخرى مثل التتنوس او الكزاز فان ميكروبهما يبقى في الجرح ولكنهُ يكوّن تكسيناً خاصًّا شديد الفعل جدًّا يمتصهُ الجسم فينتشر فيهِ

ومن الغريب ان كل ميكروب سامّ يكوّن تكسيناً خاصاً بهِ. والمادة التي استخرجها كوخ وسميت « تيوبركولينا» هي من هذا النوع لانها متولدة من باشلّس التدرُّن (التيوبركل) في المادة التي ربي فيها . والمقدار القليل منها يفعل فعلاً شديداً وفي فعلهِ شيءٌ خاصٌّ وهو ان المصابين بأي نوع كان من التدرُّن اذا حقنوا تحت الجلد به أصابهم التهاب في الاعضاءِ المصابة بالتدرُّن وحمى عامة مع انهُ لا يؤثّر في الاصحاءِ اذا حقنوا بهِ

وقد شاهدتُ أموراً غريبة جداً من هذا القبيل في مدينة برلين فان المصابين بقرحة مستعصية في وجوههم كانوا اذا حقنوا بحقنة واحدة من التيوبركولين تحمر القرحة وما حولها احمراراً التهابيًّا ثم يزول هذا الاحمرار ويصطلح حال القرحة بزواله . واذا

كرّر الحقن صغرت القرحة جدًّا وقد تشفى تماماً ولو كانت قبلاً آخذة في الاتساع وهذه النتائج جعلت كوخ يعتقد انه اكتشف واسطة فعالة لشفاء الامراض التدرنية في كل أشكالها . ثم ثبت أن هذا الشفاء الظاهر وقتيٌّ وحبطت الآمال التي بنيت على شهرة كوخ الواسعة . ومن المحقق أن كوخ دفع الى نشر اكتشافه على غير ارادته قبل أن يتحققه وانا لنأسف لأنه انقاد الى الذين دفعوه الى ذلك

ولا يخلو اكتشاف كوخ للتيوبركولين من فائدة عظيمة ولو لم تتحقق آماله الاولى فان البقر تصاب بالتدرُّن واذا أصيبت به صارت سبباً لانتقال العدوى الى الناس (الذين يأكلون لحمها أو يشربون لبنها) ولا سيما اذا أصاب التدرن ضرعها. والتيوبركولين يفعل بها كما يفعل بالبشر لشدة المشابهة بين الناس والحيوانات فاذا حقنت به فالسليمة منها لا تصاب بشيء والمصابة بالتدرُّن تحمّ حالاً ولذلك فحقنة قليلة تحت الجلد تكشف التدرُّن ولو كان خفيًّا فيها فيمنع انتقال العدوى منها الى الانسان

وقد ثبت ان السقاوة تشبه التدرُّن من حيث تكسيّنها فاذا زرع مكروبها في مادة مناسبة لنموه ولّد سمًّا اذا حقن به فرس مصاب بالسقاوة أصابته أعراض الحمى ولا تصيب هذه الاعراض الفرس اذا كان سليماً من السقاوة . فاذا وضع فرس مصاب بالسقاوة بين أفراس سليمة وخيف من ان تنتقل العدوى منه اليها تحقن كلها بقليل من هذه المادة فالذي تصيبه يبعد عن البقية حالاً ويقتل والذي لا تصيبه يكون سليماً ولا تقتصر فائدة هذه المادة على وقاية الخيل السليمة بل يوقى بها السياس أيضاً

وقد نتجت هذه الفوائد من ابحاث كوخ في التيوبركولين عدا فوائد أخرى قاد اليها هذا الاكتشاف فان تلميذه الشهير بيرنغ قد صرح بان ابحاث كوخ فيه هي التي قادته هو ورصيفه كيتاساتو الياباني الشهير الى اكتشافهما البديع وهو المصل المضاد للتكسين . فقد وجد انه اذا حقن حيوان قابل لداء الدفتيريا أو التتانوس بمقدار من سمها وكان هذا المقدار صغيراً جداً حتى لا يُسم الحيوان به ثم حقن بعد مدة بمقدار اكبر من المقدار الاول وكُرر الحقن بعد مدة أخرى بمقدار اكبر من هذا وهلمّ جرًّا ألف جسمه ذلك السم حتى لا يعود يتأثر منه ولو كان مقداره اكبر من المقدار الذي كان يقتله لو حقن بها أولاً . وذلك ينطبق على ما وجده باستور في علاج الكلب فليس فيه شيء جديد ولكنهما اكتشفا شيئاً جديداً وهو انه اذا أخذ الدم من الحيوان الذي عولج على هذه الصورة ونزع شيء من مصله وحقن به حيوان آخر تحت جلده وفي هذا

الحيوان بالمصل من فعل ذلك السم او التكسين كأن المصل يقاوم التكسين ولذلك سمي بالانتيتكسين اي مضاد السم . وزد على ذلك انهُ اذا دخل التكسين في جسم حيوان ثم عولج بالانتيتكسين وقي من الموت اذا لم تكن المدة طويلة بين دخول التكسين ودخول الانتيتكسين اي ان هذا المصل علاج واقٍ وعلاج شافٍ ايضاً

ثم تحجت نتائج مثل هذه من ابحاث ارلخ احد علماء برلين في سموم نباتية لا بكتيرية . ومن هذا القبيل الترياق الذي اكتشفهُ كالمت الفرنسوي وفريزر الانكليزي للسع الافاعي السامة فان كالمت قد استخرج ترياقاً (انتيتكسيناً) شديد الفعل حتى اذا حقن حيوان بما يساوي جزءاً من مائتي الف جزء من ثقله من هذا الترياق وقي به من سم اشد الافاعي المعروفة سمّاً ولولا هذا الترياق لمات ذلك الحيوان في اربع ساعات . واذا كان سم الافعى قد دخل جسم الحيوان قبل دخول هذا الترياق وجب ان يستعمل منهُ مقدار اكبر من ذلك ويظهر ممّا نشره كالمت حديثاً ان هذا الترياق يشفي الانسان الملسوع كما يشفي الحيوان

وكان غرض بيرنغ ان يكتشف ترياقاً اي علاجاً شافياً للتانوس والدفثيريا . إلاَّ ان حالة المصاب بالتانوس غير صالحة لان ميكروب التانوس يقيم في اعماق الجرح ولا يُعلم به إلاَّ بعد ان ينتشر سمهُ في البدن ولذلك يخشى دائماً من ان تفوت الفرصة المناسبة قبل استعمال العلاج. ولكن ميكروب الدفثيريا يظهر بالغشاء الكاذب الذي يكوّنهُ في الحلق قبل انتشار سمه في البدن ولذلك تبقى فرصة لاستعمال الانتيتكسين . ويحق لنا ان نقول ان بيرنغ نال ما كان يتمناه

وليس الامر سهلاً كما في علاج السموم الكيماوية لانهُ اذا عولج المصاب بالانتيتكسين وبقي الميكروب سليماً لزم اعادة الحقن به مراراً لابطال فعل السم الذي يفرزهُ الميكروب عدا عن انه اذا بقي حيّاً وانتشر سدّت مسالك التنفس بسببه

إلاّ ان رو الذي يجب ان يذكر اسمه بالاكرام مقروناً بهذا الموضوع ازال هذا المشكل فانهُ اثبت بالامتحان في العجاوات ان الغشاء الدفثيري الكاذب الذي ينتشر بسرعة مصحوباً بالتهابٍ يحيط به يتوقف انتشارهُ حالاً باستعمال الانتيتكسين ثم يقع تاركاً الجلد تحتهُ سليماً فثبت من ذلك ان المصل المضاد للتكسين يبطل ضرر التكسين ويضعف الميكرب ويزيلهُ

وقد امتحن هذا العلاج في السنتين الاخيرتين في بلدان كثيرة وزادت ثقة الاطباء

به يوماً بعد يوم . وعندنا ادلة على فائدته في هذه البلاد (البلاد الانكليزية) مستخرجة من المستشفيات الستة الكبيرة التي يديرها مجلس الملاجيء في مدينة لندن فان أطباء هذه البلاد قابلوا هذا العلاج اولاً بالشك ثم لما ظهر لهم أن لا ضرر منه جربوه في السنة الماضية في ٢١٨٢ شخصاً مصاباً بالدفثيريا فاقتنعوا كلهم بفائدته واذا كان مبدأ هذا العلاج صحيحاً فتكون فائدته على أتمها اذا استعمل عند أول حدوث الاصابة قبلما ينتشر السم في الجسم وذلك ينطبق على ما حدث فى هذه المستشفيات فان الذين دخلوها فى اليوم الاول من اصابتهم سنة ١٨٩٤ مات منهم اثنان وعشرون ونصف فى المائة وكانوا قد عولجوا كلهم بالطرق العادية والذين دخلوها فى اليوم الاول من اصابتهم سنة ١٨٩٥ وعولجوا بالانتيتكسين مات منهم ٤ وستة اعشار في المائة لا غير . والذين دخلوها في اليوم الثاني سنة ١٨٩٤ مات منهم ٢٧ في المائة والذين دخلوها في الدور الثاني سنة ١٨٩٥ مات منهم ١٤ و٨ اعشار في المائة اي ان الوفيات من الذين عولجوا في اليوم الاول من اصابتهم صارت خُمس ما كانت عليه اولاً واما الوفيات من الذين عولجوا في اليوم الثاني فصارت نصف ما كانت عليه فقط . ومما يؤسف عليه ان الوالدين في الاقسام الواطئة من مدينة لندن حيث يكثر هذا الداء يتأخرون كثيراً عن ارسال اولادهم الى المستشفى حتى ان ٦٧ فى المائة منهم يدخلونهُ في اليوم الرابع من الاصابة ولذلك لا تظهر نسبة الذين يشفون كثيرة كما يجب ومع ذلك فمتوسط الوفيات سنة ١٨٩٥ كان اقل مما بلغ اليه في تلك المستشفيات فى كل السنين الماضية . ولا دليل على ان الدفثيريا كانت اخف سنة ١٨٩٥ مما كانت عليه قبلاً ولم يحدث تغير في العلاج إلاَّ في استعمال الانتيتكسين

وهناك دليل آخر على نفع الانتيتكسين وهو ان الناقهين من الحمى القرمزية في هذه المستشفيات كانوا عرضة للاصابة بالدفثيريا واذا أصيبوا بها فتك بهم فتكاً ذريعاً فيموت نحو ٦٢ في المائة منهم. وسنة ١٨٩٥ أصيب ١١٩ بالدفثيريا من الناقهين من القرمزية فمات منهم تسعة فقط أي ثمن ما كان يموت منهم عادة والسبب الواضح لذلك ان هؤلاء كانوا فى المستشفيات حينما ظهرت فيهم الدفثيريا فلم يتأخر علاجهم بالانتيتكسين

وقد تكون حوادث الدفثيريا قتالة لا ينجع فيها علاج ابداً ولو عولجت من أولها والمرجح انه لا يمكن ان يوجد لها علاج شافٍ حينئذٍ . ولكن اذا نظرنا الى الحوادث

كلها رأينا ان ما رجاه بيرنغ وهو ان تقلّ الوفيات حتى لا تزيد على خمسة فى المائة سيتحقق متى فهم الجمهور انه يجب المبادرة الى معالجة هذا الداء حالما يظهر

الحويصلات الأكّالة

وأخيراً أعرض على مسامعكم موضوعاً لهُ علاقة شديدة بعلم البكتيريا ولو لم يكن منه اذا وخزت الاصبع بابرة وأخذت نقطة دم منه ووضعتها بين لوحين رقيقين من الزجاج ونُظر اليها بالميكرسكوب يرى فيها أجسام صغيرة جامدة وهي على نوعين الواحد أقراص مقعَّرة برتقاليّة مصفرَّة تظهر متجمعة بعضها مع بعض ومنها لون الدم الاحمر . والثاني أجسام كروية حُبيبيَّة من المادة اللينة المسماة برتوبلازم لا لون لها ولذلك تسمى بكريات الدم البيضاء أو الخالية من اللون . وقد عرف من زمان طويل أنهُ اذا وضع الميكرسكوب على مقربة من النار حيث تكون الحرارة مثل حرارة جسم الانسان ترى زوائد تمتد من هذه الكريات البيضاء ثم تنقبض اليها وبذلك تجري على سطح لوح الزجاج كأنها الحيوان الدنيء المسمّى بالاميبا (أي المتغير من تغير شكله) . ولا بدَّ من أن الذين رأوا ذلك عجبوا جدًّا لما رأوا في دمهم أجساماً تتحرك كالحيوانات ولكن ذلك لا يناقض ما نعرفهُ عن أجزاء جسد الحيوان . مثالهُ أن لسان الضفدع مغطًّى بطبقة من الحويصلات لكلّ منها أهداب تتحرك معاً فتجعل السوائل تجري في جهة معلومة واذا كشطنا بعض هذه الحويصلات ووضعناها في نقطة ماء ونظرنا اليها بالميكرسكوب وجدنا أن أهدابها تتحرّك وحركتها هذه حيوية مثل حركة الدود . وقد أبنت منذ عدة سنين ان هذه الحويصلات المفصولة من الجسم تتأثر بالمهيجات مثل الاجزاء المتصلة به فان حركة اهدابها تزيد بالمهيجات اللطيفة ويبطل فعلها اذا كانت المهيجات شديدة ويمكن اعتبار كل جزء من أجزاء أبداننا كأنه حيّ قائم بنفسه مع انها كلها تعمل معاً بالاتفاق لقيام الجسم كله ولذلك فحركات الكريات البيضاء خارج الجسم ليست بالامر الغريب

وقد زاد الاهتمام بهذه الكريات لما شاهد كوهنهيم الباثولوجي الالماني أنها تنفذ من مسام الجدران في أدق الاوعية الدموية الى الانسجة المحيطة بها وقد نسب نفوذها الى ضغط الدم ولكن لماذا تنفذ هي ولا تنفذ الكريات الحمراء مع ان هذه أصغر منها ولماذا يكثر نفوذها في بعض الالتهابات ولا تنفذ أبداً في غيرها

ثم زاد الاهتمام بهذه الكريات البيضاء على أثر ما اكتشفه العالم الروسي متشنيكوف الباثولوجي فانه رآها اذا نفذت جدران الاوعية الدموية تدبُّ كالاميبا وتأكل بعض المواد التي تصادفها وتهضمها وبذلك يتمُّ جانب كبير من الامتصاص

ثم وجد أن نوعاً من الحشرات المائية الميكروسكوبية من جنس برغوث الماء يصاب أحياناً بنوع من الفطر ولهذا الفطر جراثيم حادة الرؤوس فتدخل جدران أمعائه وتمتد في تجويف جسمه وكلما دخلت جرثومة منها أقبلت عليها الحويصلات التي في جسمه (وهي تماثل الكريات البيضاء التي في دمنا) وجعلت تلتهم تلك الجرثومة فاذا نجحت في ذلك والتهمت كل الجراثيم نجا الحيوان من شرها وأما اذا كانت الجراثيم كثيرة حتى عجزت الحويصلات عن التهامها كلها مات الحيوان بها فسمى هذه الحويصلات بالفاغوسيت أي الحويصلات الاكالة

ثم تبين لهُ ان كريات الدم البيضاء والحويصلات التي تبطن الاوعية الدموية تأكل ميكروبات الامراض المعدية وتهضمها وقد أثبت بادلة كثيرة ان أكل الميكروبات هو الواسطة الواقية التي يعتمد عليها الجسم الحي للتخلص من شرها . ولا شبهة في أن الجسم الحي يكوّن مادة مضادة لسم الميكروبات وهي المسماة بالانتيتكسين وان ذلك من الاهمية بمكان عظيم ولكن اذا كانت الحيوانات موقاة طبعاً من الامراض المعدية لا يكون في دمها شيء من هذا الانتيتكسين المضاد لسم الميكروبات ولذلك فالواقي لها هو الفاغوسيت أي الحويصلات التي تأكل الميكروبات . بل اذا كان في مصل الدم انتيتكسين او شيء آخر يميت الميكروب فاجسام الميكروبات الميتة لا يتخلص منها البدن الا بواسطة الحويصلات التي تأكل الميكروبات ويظهر من بعض المباحث الحديثة ان فائدة المصل المضاد لسم الميكروبات قد تتوقف على ما فيه من السوائل الهاضمة المتولدة من الحويصلات التي تأكل الميكروبات

وقد اهتممتُ بمباحث متشنيكوف هذه لانني وجدتُ فيها ما يوضح سبب شفاءِ الجروح بالمقصد الاول فاننا كنا نرى الجرح يلتئم وليس عليه الاَّ رفادة (غيار) مبلولة بالماءِ عليها حرير مشمع يبقيها مبلولة . وكان الفساد يحلُّ بها بعد أربع وعشرين ساعةً ولكنهُ لم يكن يمتدُّ الى الجرح مع أنهُ متصل بهِ فكيف وقي الجرح من الفساد والفساد متصل بهِ والدم الذي بين حافتي الجرح لو وضع بين لوحين من الزجاج لفسد حالاً . أي كيف منعت ميكروبات الفساد عن الانتشار في الجرح . واكتشاف

متشنيكوف يوضح ذلك فان الدم الذي بين حافتي الجرح يكون مشحوناً بالحويصلات البيضاء التي تأكل ميكروبات الفساد فكلما حاول ميكروب منها دخول الجرح قبضت عليه وأكلته

واذا كانت هذه الكريات تأكل ميكروبات الفساد وهي على أشد ازدحامها فلا عجب اذا كانت تأكل ما ينتشر منها في الهواء ولذلك فلا خوف على العمليات الجراحية اذا كانت معرضة للهواء والهباء المنتثر فيه . وقد كانت مباحث متشنيكوف متممة لمبدإ المعالجة المضادة للفساد في الجراحة كما كانت نوراً ساطعاً اتضح به فعل الامراض المعدية

وكان يمكنني أن أذكر أمثلة أخرى مثل هذه على علاقة العلوم الطبيعية بصناعة الطب لادخل للميكروبات فيها . ولو حاولت التكلم على ما استفادته صناعة الطب من العلم الطبيعي أو افادته به منذ خمسين سنة الى الآن لاضطررت أن أؤلف كتاباً كبيراً في علم الأمراض وعلم الأدوية . ولكنني اكتفيت باقتطاف بعض الأمثلة من هذا المجال الواسع وأرجو أن ذكري لها لم يتعد الحدود اللائقة في محفل مشترك فيه مثل هذا . وكل ما قلته معروف مألوف لدى كثيرين منكم . وقد يرى فيه غيرهم شيئاً من الفائدة فيجدون أن صناعة الطب تستحق أن تكون حليفة للمجمع البريطاني وانه فيما يهم الأطباء ببناء أعمالهم على العلم وخدمة نوع الانسان لا يتقاعدون عن توسيع نطاق المعارف المجردة



الخبز والعلم

للسر وليم كروكس رئيس مجمع ترقية العلوم البريطاني

سنة ١٨٩٨

[التأم هذا المجمع في مدينة برستول في السابع من شهر سبتمبر وخطب فيهِ رئيسهُ السر وليم كروكس الطبيعي الشهير خطبة الرآسة ولم يحدد موضوعها ولكن كان أكثر كلامهِ على غلة الحنطة في الدنيا وقصورها عن الوفاءِ بحاجة الناس ومبادرة العلم الى اسعاف أهل الزراعة والاَّ مات الناس جوعاً وعلى بعض المسائل العلمية التي اشتغل بها خاصة كما سترى . قال بعد تمهيد وجيز]

الحاجة الى الخبز

ان اهالي انكلترا وعددهم الآن اربعون مليوناً من النفوس يأكلون في السنة ٢٤٠ مليون بشل (١) من الحنطة ربعها من بلادهم والثلاثة الارباع يشترونها من الخارج فاذا نشبت حرب بينهم وبين احدى الدول الكبرى جاز ان تمنع الحنطة من الورود الى بلادهم فيموتون جوعاً ولذلك يجب عليهم ان يزيدوا زرع الحنطة في بلادهم او ان يخزنوها في اهرائهم الى حين الحاجة اليها . وغاية ما يمكننا خزنهُ منها الآن ٦٤ مليون بشل مؤونة اربعة عشر اسبوعاً لا غير ولم يكن في مخازننا منها في شهر ابريل الماضي سوى عشرة ملايين بشل . وكل ما كان موجوداً حينئذٍ في مخازن اوروبا والولايات المتحدة الاميركية وكندا لم يزد على ٥٤ مليون بشل . ولذلك ارتأى البعض ان تشتري الحكومة الانكليزية ٦٤ مليون بشل من الحنطة وتخزنها في بلادها ولا تفتح مخازنها الاَّ عند الاضطرار الشديد اليها فيكون فيها طعام اربعة عشر اسبوعاً يتبلّغ بهِ الناس الى ان يأتي الفرج وتضاف اليه غلة البلاد وهي تكفي السكان اربعة عشر اسبوعاً أخرى فيكون فيها مؤونة ٢٨ اسبوعاً على الاكثر

وقد اشار البعض ان نكثر من زرع الحنطة في بلادنا حتى نستغل منها كل ما نحتاج اليهِ . ومتوسط غلة الفدان عندنا نحو ٢٩ بشلاً ونصف بشل ونحن نحتاج في السنة الى

(١) البشل اكثر من خمس الاردب قليلا ويزن نحو ٥٨ ليبرة او نحو ٢٠ اقة وكل $5\frac{7}{16}$ من البشل تساوي اردباً مصرياً

٢٤٠ مليون بشل فيقتضي لها ثمانية ملايين وربع مليون فدان من الارض الجيدة او نحو ١٣٠٠٠ ميل مربع ويجب ان يزاد عليها مائة ميل مربع كل سنة بزيادة السكان لكنَّ اقليم بلادنا رطب لا يسمح بالاكثار من زرع الحنطة ولا بدَّ لنا الآن من البقاء على الحالة الحاضرة وهي جلب ١٨٠ مليون بشل من الخارج كل سنة

ويهمُّنا ان نعلم ماذا نفعل لو امحلت الحنطة في المسكونة كلها سنتين متواليتين او لو نشبت حرب تمنعنا من جلب الحنطة من الخارج ونحن ننفق ملايين لحماية ثغورنا وتجارتنا بملايين اخرى على بناء السفن وعمل المدافع ولكننا نغفل اهم ما تمسُّ الحاجة اليهِ من معدات الحرب وهو اذخار الطعام

الحاجة الى الخبز من باب علمي

واذا التفتنا الى الطعام من باب علمي وجب ان لا نحصر كلامنا في البلاد الانكليزية بل ان نطلقهُ على كل الذين يشاركوننا في اكل الحنطة فانهم كلهم في خطر من الموت جوعاً مثلنا لان الحنطة اصبحت طعام الجنس القوقاسي كلهِ وهو يشمل سكان اوربا والولايات المتحدة الاميركية وكندا والبيض من سكان افريقية واستراليا وجانب من اميركا الجنوبية والمستعمرات الاوربية . ويزيد الاعتماد عليها في ممالك اوربا عاماً بعد عام الاَّ في روسيا وايطاليا وتركيَّا على ما يظن

وكان عدد المعتمدين على اكل الحنطة ٣٧١ مليوناً من النفوس سنة ١٨٧١ فبلغ ٤١٦ مليوناً سنة ١٨٨١ و٤٧٣ مليوناً سنة ١٨٩١ وهو ٥١٦ مليوناً هذا العام وهم يزيدون الآن اكثر من ستة ملايين نفس كل سنة

والخبز اللازم لهؤُلاء الناس كلهم مع ما يلزم من البذار (التقاوي) للسنة التالية يقتضي ٢٣٢٤ مليون بشل وقد كانت الغلة في العام الماضي ١٩٢١ مليون بشل فقط فنقصت عن الحاجة ٤٠٣ ملايين بشل . ولم يشعر الناس بهذا النقص لانهُ كان عندهم من العام السابق ٣٠٠ مليون بشل . اما هذا العام فليس فيهِ زيادة باقية من العام الماضي بل قد اضفنا من غلته الى غلة العام الماضي ١٠٣ ملايين بشل وزاد الآكلون فيهِ ستة ملايين ونصف مليون من النفوس ولذلك ستزيد الحاجة الى الخبز هذا العام الاَّ اذا امكن ان نعتمد في اواخره على غلة العام المقبل او اذا اعتمد الاوربيون على اكل الذرة والراي

وقد زادت زراعة الحنطة في السنين الاخيرة بزيادة الطلب . والراسخ في الاذهان ان الاراضي التي يمكن ان تزرع حنطة واسعة جداً لا يمكن استغراقها كلها فيضاف منها ملايين كثيرة كل سنة الى الاراضي التي تزرع الآن حتى تزيد الغلة على حسب الحاجة. وهذا خطاء لان الاراضي التي تنمو فيها الحنطة محدودة المساحة ولا بدَّ من ان تُستغرَق كلها بعد عهد غير بعيد

ولننظر الآن في ما يمكن ان يستغل من البلدان التي تزرع الحنطة فيها . ونبتدىء بالولايات المتحدة لأنها تصدر من الحنطة اكثر من غيرها من البلدان ويبلغ الصادر منها الآن اكثر من ١٤٥ مليون بشل في السنة وهي تزرع الحنطة في كل الاراضي التي يمكن زرع الحنطة فيها فاذا ارادت ان تزيد زراعتها في المستقبل وجب ان تنقص زراعة الذرة ونباتات العلف او نحوها من المزروعات اللازمة لها . واهالي الولايات المتحدة آخذون في الازدياد فلا تمضي ثلاثون سنة حتى تصير حنطتهم اقل من حاجتهم ويصيرون يحاولون جلب الحنطة الى بلادهم من البلدان الأخرى . ولذلك فجلب الحنطة من الولايات المتحدة امر وقتي ينقضي بعد زمن غير طويل

ومعلوم ان الولايات المتحدة تزرع خُمس الحنطة التي تُزرَع في المسكونة كلها ويصدر منها ثلث الحنطة التي ترد الى اوربا فان كانت تبطل اصدار الحنطة وتصير مضطرة الى جلب بعضها من الخارج فأي البلدان تقوم مقامها وتكفي حاجة اوربا بعد ان يبطل ورود الحنطة اليها من اميركا

ويتلو اميركا روسيا ولكن اصدار الحنطة منها غير مضطرد . وسكانها يزيدون اكثر مما يزيد السكان في غيرها وغلة الفدان فيها طفيفة جدًّا واهلها لا يأكلون الآن ما يكفي لسد رمقهم فيصابون احياناً بالمرض المعروف بتيفوس الجوع فما يصدر منها يجب ان يأكلهُ اهلها. واقليم سيبيريا بارد جدًّا حتى لا تصلح تلك البلاد الوسيعة لزرع الحنطة.وقد قال البرنس هلكوف وزير النافعة في روسيا سنة ١٨٩٦ انهُ لم يُستَغَلْ من سيبيريا ولن يستغلَّ منها حنطة تكفي سكانها

وقد ظنَّ البعض ان كندا تكفي العالم بحنطتها وقدَّروا ان فيها خمسمائة مليون فدان صالحة لزرعها. وهذا ضرب من المحال لأن الارض المعدَّة للزراعة في المنطقتين المعتدلتين لا تزيد على ٥٨٠ مليون فدان . والاراضي التي تزرع حنطة في بلاد من البلدان لا تزيد على ٩ في المائة من مساحة اراضيها الزراعية . وفي كندا مليون و٢٩٠

الف فدان تزرع حنطة وتبلغ غلتها نحو ١٨ مليون بشل يرد خمسها الى البلاد الانكليزية ولم تزد الارض التي تزرع حنطة هناك الا نصف مليون فدان من سنة ١٨٨٤ الى الآن ولم يزد الصادر منها على هذه النسبة لان السكان يزيدون ايضاً فيأكلون جانباً كبيراً مما يزيد من الحنطة

وينظر البعض الى استراليا كبلاد صالحة لزرع الحنطة لكن اقليمها يمنع زرع الحنطة في غير جانب صغير من اقسامها الجنوبية . وقد قدَّر الاستاذ شلتُن انهُ يمكن زرع الحنطة في خمسين مليون فدان من بلاد كوينسلاند باستراليا ولكن لا يزرع منها حتى الآن سوى ١٥٠ الف فدان . وقد امحلت زراعة القمح في الجانب الاكبر من استراليا في العام الماضي حتى لم يبقَ منها للاصدار الا ٦٨٤ الف بشل

ويجود القمح في زيلاندا الجديدة ولكن اهاليها يجدون زرع الاثمار ورعاية المواشي اربح لهم من زرع الحنطة

وقد زادت زراعة الحنطة في استراليا والمجر منذ ٢٧ سنة الى الآن نحو ٥٥ في المائة ولم يزد السكان سوى ٢٢ في المائة لكن اعتماد الناس على أكل الحنطة زاد ثمانين في المائة فلم يعد سبيل لاصدار الحنطة منهما

ويكثر زرع الحنطة في رومانيا وقد بلغت غلتها ٦٩ مليون بشل سنة ١٨٩٦ اصدرت منها ٣٤ مليون بشل وفيها اراضٍ واسعة يمكن زرع الحنطة فيها ولكن لا ينتظر ان يزرع اكثر مما تستدعيهِ زيادة سكانها

ويكثر زرع الحنطة في فرنسا ولكن غلتها تقل عن حاجة اهلها نحو ١٤ في المائة ولا ارض زائدة في فرنسا لتزيد زراعة حنطتها

والمانيا من البلدان التي تجلب الحنطة من الخارج وقد جلبت في العام الماضي ٣٥ مليون بشل . وبقية الممالك الاوربية لا تكفيها حنطتها الآن ومهما حاولت لا تزيد غلتها عن حاجتها

وقد بولغ كثيراً في ما يمكن ان يستغل من ارجنتينا واوروغواي (باميركا الجنوبية) والارض التي يمكن زرعها منها تبلغ مساحتها مائة مليون ميل مربع ولا امل بان ارجنتينا تزرع اكثر من ثلاثين مليون فدان حنطةً وهي تزرع الآن نحو ستة ملايين فدان ويمكن ان تتضاعف هذه المساحة من الآن الى اثنتي عشرة سنة ولكن احوال الجو كثيرة التقلُّب هناك حتى ان تعب اشهر كثيرة يتلف في بضعة ايام او بضع ساعات

بطول المطر او وقوع البرَد . وعدد الناس هناك قليل لا يكفي لاعمال الزراعة. ويمكن لاوروغواي ان تزيد مساحة الارض التي تزرع فيها حنطة مليون فدان من الآن الى اثنتي عشرة سنة ولكن احوال البلاد السياسية والمالية تحول دون تقدُّم الزراعة فيها

وظن البعض ان جنوبي افريقية يصلح لزرع الحنطة ولكن الحشرات كثيرة في افريقية وهي تمنع خزن الحبوب واذا لم يتيسر خزن الحبوب فلا يتيسَّر اصدار الكثير منها

وكانت الانحاء الشمالية من افريقية تُعَدُّ اهراء لرومية في الازمنة الغابرة ولا يصدر منها الآن سوى خمسة ملايين بشل . ويمكن ان تزاد غلة الحنطة في مصر ثلاثة اضعاف ولكن هذا يقتضي ابطال زراعة القطن فيها . والاراضي الزراعية في تونس والجزائر زرعت الآن كروماً لاستخراج الخمر ولولا ذلك لامكن ان يزاد الصادر من الحنطة خمسة ملايين بشل اخرى. وفي بلاد الهند عشرون مليون فدان لزراعة الحنطة تبلغ غلتها في السنة ١٨٥ مليون بشل يصدر ثُمنها فقط وتؤكل السبعة الأثمان في بلاد الهند . والسكان يزيدون هناك ثلاثة ملايين كل سنة ولا بدَّ من ان تزاد مساحة الارض الزراعية ١٨٠٠٠٠ فدان في السنة لتكفي زيادتهم وهي لا تزاد ربع ذلك

ولقد تجنبتُ المبالغة عند ذكري قلة الغلة وما يعرض لها من الآفات ولم آخذ بالاقوال المرجوحة ولا بما فيه شك . وبذلت جهدي في تمحيص التقادير والوقوف على اصحها ولو كانت رسمية لانها قلما تخلو من الخطأ . واذا رأيتُ الاقوال متناقضة اخذتُ بابعدها عن تخويف الناس واقربها الى طمأنينتهم. واقول جملة ان خمسة وتسعين في المائة من الارقام التي ذكرتها منقولة عن افضل الثقات والخمسة الباقية منقولة عن التقادير التجارية المستخرجة من حالة المواسم ومساحة الارض المزروعة ومقدار الغلة في العام الماضي

ويؤخذ مما ذكرتهُ لكم ان متوسط ما يأكله كل واحد في البلاد الانكليزية في السنة ستة ابشال وذلك يشمل البذار اللازم لها . وكل نفس من آكلي الحنطة في المسكونه كلها كان يأكل في سنته ١٥ ، ٤ من البشل حتى سنة ١٨٧٨ ثم زاد ما يأكلونهُ منها وهو يبلغ الآن ٥ ، ٤ لكل نفس في السنة . ومهما زادت مساحة الاراضي التي تزرع حنطة لا يمكن ان تفوق زيادتها مائة مليون فدان واذا حسبنا متوسط غلة الفدان ١٢ ، ٧ البشل كما هو فغلتها كلها ١٢٧٠ مليون بشل وذلك يكفي لزيادة السكان في البلاد التي تأكل الحنطة حتى سنة ١٩٣١

والآن تنقص الارض المزروعة حنطة عن حاجة الآكلين بما مساحتهُ ٣١٠٠٠ ميل ولم تظهر نتيجة هذا النقص حتى الآن لان السنوات العشر السابقة لسنة ١٨٩٧ كان متوسط غلتها اكثر من متوسط السنين السابقة وأكثر من حاجة الناس

ولنفرض ان الارض التي تصلح لزرع الحنطة زُرعت كلها حنطة حتى سنة ١٩٣١ فزادت الغلة ما يكفي لزيادة السكان حتى ذلك الحين وهي ٢٣٠ مليون نفس فلا يمضي عشر سنوات بعد ذلك حتى يزيد السكان زيادة تحتاج الى ٣٣٠ مليون بشل من الحنطة فمن اين تُستَغَلُّ . ماذا يحدث لنوع الانسان اذا بقي السكان يزيدون على هذا النمط ولم تبقَ ارض صالحة لزراعة الحنطة فهل يصبرون على الجوع ويبيتون على على الطوى . ولا يقال ان ذلك بعيد فان ثلاثين سنة ليست مدة طويلة في تاريخ الامم . وبعض الحضور ههنا سيرون بأنفسهم ما فى تقديري من الصحة

ونحن وغيرنا من آكلي الحنطة لا نرى بغيرها بدلاً . وفى المسكونة شعوب اخرى اوفر منا عدداً وهي لا تأكل الحنطة بل الارزّ والدخن وغيرهما من الحبوب ولكن تلك الحبوب لا تقوم مقام الحنطة بما فيها من الغذاء ولذلك وقع اختيار المتمدنين عليها دون سواها غذاء لهم بعد طول الاختبار لانها اصلح الحبوب لنمو العضلات والدماغ

يقال انهُ اذا درت البلدان التي تصدر منها الحنطة ان الولايات المتحدة الاميركية لم تعد تصدر ما يُطلَب منها وسّعت تلك البلدان زراعتها وبذلت جهدها لتقوم بحاجة غيرها . لكن ذلك ليس بالامر السهل لان نفقات زرع الحنطة تختلف باختلاف البلدان فما يقتضي مائة شلن في البلاد الانكليزية مثلاً يكفيه ٦٧ شلناً فى الولايات المتحدة الاميركية و ٦٦ شلناً فى بلاد الهند و ٥٤ شلناً في روسيا على حسب رخص الاجرة وخصب الارض وسهولة النقل وقلة الضرائب واعفاء الصادر من الرسوم ولذلك لا تقوم بلاد مقام أخرى

واذا قلّت الحنطة وزادت الحاجة اليها على ما تقدّم اضطرّت الناس ان يلجأوا الى علم الكيمياء فيفرج كربهم ويزيل شدّتهم. فانهُ يُعلَم الآن ان كل نوع من المزروعات يفتقر الى سماد خاص ليزيد بهِ خصبهُ فبعضها يفتقر الى النيتروجين وبعضها الى البوتاسا وبعضها الى الفصفور . والحنطة تفتقر الى النيتروجين بنوع خاص ويجب ان يكون مركّباً في شكل النشادر او الحامض النيتريك . وما بقي من العناصر التي تحتاج

الحنطة اليها موجود في الارض بكثرة اما النيتروجين فمصدره الهواء ولا يتحد بالتراب الاّ في احوال خصوصية نادرة

والمصادر التي يستخلص منها النيتروجين الآن عديدة . فمنها الفحم الحجري فان النشادر يتولد حين استخراج غاز الضوء منهُ ويباع في شكل كبريتات الامونيا ولكنّ كميتهُ قليلة محدودة فلا يستخرج من معامل الغاز في اوربا كلها سوى ٤٠٠٠٠٠ طن في السنة وهي لاتحسب شيئاً مذكوراً في جنب ما تفتقر الارض اليهِ لزرع الحنطة . وكان ارباب الزراعة يعتمدون على الغوانو وهو زرق طيور البحر المتجمع في بعض الجزائر الاّ انهُ كاد ينفد الآن فلا يمكن الاعتماد عليهِ ايضاً

وقد امّلوا خيراً لما اكتشف هلريجل وولفارث ان في جذور القطاني (كالفول) عقداً فيها كثير من الميكروبات التي تأخذ النتروجين من الهواء وتقدمهُ غذاء للنبات واشار البعض بان يزرع الارض نفلاً (او برسيما) ويحرث فيها فيضاف اليها نيتروجين يكفي الحنطة اذا زرعت فيها بعدئذٍ . ولكن لادليل على ان من ذلك ربحاً ماليًّا كافياً. وقد اعتاد الناس ان يزرعوا النفل (او البرسيم) توطئة لزرع الحنطة قبل ان اكتشف العلم فائدة ذلك بألفي سنة ولكن اذا تكرّر زرعهُ في ارض اصابها ما يسمّى بمرض النفل او البرسيم فلا تعود صالحة للزرع

وللنيتروجين مصدر آخر وهو محتويات الكنف التي تصبُّ في البحر الآن فان في ما ينصبُّ منها من البلاد الانكليزية سنويًّا من النيتروجين ما يساوي ١٦ مليوناً من الجنيهات . وهذا المال الوافر يضيع سدًى كل سنة . وقد نظر الشهير ليبغ الكيماوي الى ذلك منذ خمسين سنة فقال « لاشيء يدعو الى خراب انكلترا مثل قلة مخصبات الارض فيها فان نتيجتها قلّة الطعام ويستحيل ان يعتدي احد على نواميس الكون ويبذر في ما عندهُ من الخيرات الاّ ويجد مغبّة ذلك . وستعلم انكلترا بعد وقت غير بعيد ان كلّ غناها وذهبها وحديدها وفحمها لاتكفي لابتياع جزء من الف من مواد الغذاء التي بقيت مئات من الاعوام تطرحها في البحر من غير حساب »

فاذا دام الناس يطرحون في البحر المواد النيتروجينية التي اخذوها من البر نقد نيتروجين الارض سريعاً ولم تعد الحنطة تنمو فيها فان النبات لا يخلق شيئاً ولكنهُ يغتذي بما يجدهُ في التراب فكل ما في الخبز من مواد الغذاء مأخوذ اصلاً من الارض فاذا لم نردَّ اليها ما اخذناهُ منها من النيتروجين زال خصبها ولم تعد الحنطة تنمو فيها .

واذا سمَّدنا الارض الزراعية بنيترات الصواد او كبريتات الامونيا او الغوانو فانما نحن مضيفون منها اليها وهذا عمل محدود المدَّة لان مخازنها لا بدَّ وان تفرغ يوماً مافلا نعود قادرين على هذه الاضافة . وخصب الارض الطبيعي لا يدوم الاَّ زمناً قصيراً فان ما يغلُّ منها اربعين بشلاً من الحنطة الجيدة اليوم لا يغلُّ بعد بضعة سنوات الاَّ سبعة ابشال من الحنطة الدميمة

وفي الهواء نيتروجين غير محدود الكمية لكنهُ لا يدخل الارض ويثبت فيها الاَّ قليلاً قليلاً جريا على بعض النواميس الطبيعية البطيئة الفعل حتى ان ملح البارود الذي تبذرهُ سفننا الحربية لم يتركب في الارض من نيتروجين الهواء الاَّ بعد ان اشتغل في تركيبه ملايين لا تحصى من الميكروبات مدة قرون كثيرة

والمركّب النيتروجيني الوحيد الكثير الوجود في الارض هو نيترات الصودا المعروف بملح بارود شيلي فانهُ موجود في شمالي بلاد شيلي بين جبال الاندلس وتلال الساحل وقد تركب فيها مدة القرون الغابرة من اتحاد نيتروجين الهواء بالارض بواسطة ملايين لا تحصى من الميكروبات ويستخرج منهُ الآن نحو ١٢٠٠٠٠٠ طن كل سنة

وتزرع الحنطة الآن في ١٦٣٠٠٠٠٠٠ فدان متوسط غلة الفدان منها ٧ ، ١٢ بشل فغلتها كلها ٢٠٧٠٠٠٠٠٠٠ وبعد ثلاثين سنة يحتاج آكلو الحنطة الى ٣٢٦٠٠٠٠٠٠٠ بشل ولا توجد ارض صالحة لزراعة الحنطة يستغل منها هذا المقدار ولكن اذا زاد خصب الارض حتى صار متوسط غلة الفدان ٢٠ بشلاً بدلاً من ٧ ، ١٢ فالارض التي تزرع الحنطة فيها الآن تصير تكفي حاجة الناس بعد ثلاثين سنة . والانتقال من ٧ ، ١٢ الى ٢٠ بشلاً ليس بالامر العسير لانهُ اذا سمدت الارض بنترات الصودا زادت غلتها هذه الزيادة أو اكثر

وقد امتحن السرجون لوز والسر هنري غلبرت فعل السماد بالارض فوجدا ان الفدان الذي متوسط غلته مدة ١٣ سنة ٩ ، ١١ البشل اذا سمد بخمسمائة وستين ليبرة من نيترات الصودا كل سنة مدة ثلاث عشرة سنة اخرى يبلغ متوسط غلته فيها ٤ ، ٣٦ البشل فتزيد غلتهُ ٥ ، ٢٤ البشل سنوياً اي ان كل ٨٦ ، ٢٢ من الليبرة من نيترات الصودا تزيد الغلة بشلاً من الحنطة فاذا اريد ان تزيد غلة الفدان ٣ ، ٧ البشل لزم لهُ ١٧٠ ليبرة وقد قلنا ان الارض التي تزرع حنطة الآن تبلغ ١٦٣٠٠٠٠٠٠ فدان يستغل منها في السنة ٢٠٧٠٠٠٠٠٠٠ فيلزم لها ١٢ مليون طن كل سنة لتصير غلتها

٣٢٦٠٠٠٠٠٠ بشل تسمَّد بها على درجات مختلفة حسب خصبها وقلته فالفدان الذي غلتهُ اكثر من ٧ ، ١٢ البشل يضاف اليه اقل مما يضاف الى الفدان الذي غلتهُ اقل من ذلك . ويستعمل الآن نحو مليون طن وربع مليون من نيترات الصودا فلا بدَّ من ان يزاد هذا المقدار حتى يصير ١٢ مليوناً

ويصعب علينا ان نعرف تماماً مقدار ما في بلاد شيلي من نيترات الصودا ولكن الخبيرين في ذلك يقولون انهُ اذا استخرج منها كل سنة نحو مليون طن نفد كل ما فيها في نحو عشرين او ثلاثين سنة واما اذا استخرج منها ١٢ مليون طن في السنة لم تكفِ سوى سنتين او ثلاثاً

ويستخلص مما تقدَّم الامور الآتية وهي ان احتياج الناس الى الحنطة يزيد عاماً فعاماً ويستغرق زرعها كل الاراضي الصالحة لهُ فنضطر ان نستعمل السماد النتروجيني لنزيد به غلة الفدان من ٧ ، ١٢ البشل كما هي الآن الى اكثر من ذلك وهذا يستغرق كل ما في الارض من متجمعات نيترات الصودا المعروفة واذا نفدت هذه المتجمعات قلَّ الخبز وقلَّ اللحم ايضاً وزالت المادة التي يتوقف عليها عمل ملح البارود

ولكنَّ مع العسر يسراً فان النيتروجين من اكثر العناصر وجوداً على وجه البسيطة. فعلى كل ما مساحتهُ يرد مربَّع من سطح الارض نحو سبعة اطنان من غاز النيتروجين ولكنهُ بسيط غير مركب والحنطة تحتاج اليهِ مركَّباً لا بسيطاً ولم تكشف حتى الآن طريقة لتركيبهِ قليلة النفقة حتى يكون المركَّب بها رخيصاً كالنيترات الطبيعي او ارخص. واكتشاف هذه الطريقة من اعظم المكتشفات المنتظرة لان عليها تتوقف حياة الجنس القوقامي لا كالمكتشفات الاخرى التي تتوقف عليها راحتهُ . فان لم تكشف هذه الطريقة ضعف هذا الجنس وتأخر وتقدمت عليه الشعوب التي لا تعتمد على الحنطة طعاماً لها

أما حل هذه المسألة فليس من المستحيلات وأظن اني وجدت اليه سبيلاً كما سترون في سنة ١٨٩٢ اثبتُّ في الجمعية الملكية ان غاز النيتروجين يقبل الاشتعال لكن اشتعاله لا يمتد في الهواءِ كله لان حرارة الهواءِ أوطأ من الحرارة اللازمة لهذا الاشتعال ولولا ذلك لاشتعل في الهواءِ كله وصار حامضاً نيتريكاً ولكن اذا مرَّ مجرىً كهربائي شديد بين قطبين اشتعل الهواء الذي بينهما ودام اشتعاله ما دام المجرى الكهربائي وتولد منه حامض نيتروس وحامض نيتريك.

والتجربة الصغيرة التي جربتها حينئذٍ قد تؤدي الى صناعة كبيرة تُحَلّ بها مسألة الخبز. ووجد لورد ريلي انه يمكن أن يركب ٤ر٦٩ غراماً من النيتروجين والاكسجين بما يساوي حصاناً واحداً من القوة الكهربائية . والطن من نيترات الصودا يحتاج تركيبه الى ١٤٠٠٠ وحدة من القوة الكهربائية المعتمد عليها في مجلس التجارة ببلاد الانكليز وهذه الوحدة تقتضي الآن « بني » (نحو اربعة مليمات) فالطن من نترات الصودا يقتضي ٢٦ جنيهاً هذا اذا كانت الكهربائية متولدة من الآلات البخارية ولكن هذا السبيل لتوليد الكهربائية كثير النفقة والوحدة المشار اليها آنفاً تحصّل من شلالات نياغرا بجزءٍ من سبعة عشر جزءًا من البنى فيصنع بها طن نيترات الصودا ولا يقتضي أكثر من خمسة جنيهات . هذا في التجارب التي جرّبت حتى الآن ويمكن أن تقل النفقات عن ذلك كثيراً . ولكن هذا المبلغ وهو خمسة جنيهات للطن الواحد من نيترات الصودا رخيص في جانب نيترات شيلي فان ثمن الطن منها سبعة جنيهات ونصف والاختبار يدلنا على أن نفقات الشيء في الاعمال الكبيرة تكون أقل منها كثيراً في الاعمال الصغيرة

قلنا إن غلّة الحنطة ستقصر عن حاجة الناس وان العلاج الطبيعي لذلك أن تزاد زراعتها ولكن الارض المعدة لذلك محدودة ولا يمكن مطها فلا علاج إلاّ أن تسمد بسماد يزيد غلتها وهذا السماد هو نيترات الصودا ولكن نيترات الصودا محدودة المقدار والموجود منه فى الارض لا يكفي فلم يبقَ إلاّ أن يُعمل عملاً . والنيتروجين اللازم له موجود في الهواءِ وكميته لا تنفد لكثرتها ويمكن تركيبه بالكهربائية ولكن من أين تأتي الكهربائية اللازمة لتركيب ١٢٠٠٠٠٠ طن كل سنة من نيترات الصودا والجواب أن شلال نياغرا وحده يكفي لذلك من غير أن ينقص شيئاً

وقد قيل ان الغد يهتم بنفسه .وها عمل النيترات من الامور الممكنة القريبة وبه يمكن أن تبلغ غلة الفدان ثلاثين بشلاً ثم اذا زاد خلفاؤنا كثيراً حتى لم تعد تلك الغلة تكفيهم فهم يهتمون بأنفسهم ويكتشفون سبيلاً آخر ومن المرجح أنهم لا يعتمدون على الطعام المستغلّ من الاقاليم المعتدلة بل على الطعام المستغل من الاقاليم الحارّة حيث الحر والماء يكفيان لموسمين او ثلاثة في السنة مع الخصب الشديد فقد حسب همبلت ان فدان الموز يخرج منهُ من الغذاءِ سنوياً قدر ١٣٣ فدان حنطة من ثمر الموز قبل ان ينضج وقبل

ان يصير نشاؤه سكَّراً فانه يطحن حينئذٍ ويصنع منهُ خبز من اجود انواع الخبز على ما قيل . وهذه الامور ستغير طرق التجارة وربما غيرت احوال الفارَّات ايضاً فعلينا ان نستثمر خيرات الطبيعة وقواها ونفتح اواسط افريقيا وبرازيل للتجارة لنكمل ما وقع من النقص في تجارة اودسا وشيكاغو

***

وهنا التفت الخطيب الى بعض المباحث العلمية الحديثة فقال « مرَّ علينا الآن نصف ساعة مقيدين بالارض نبحث في ما لا يسرُّ البحث فيه مما يخشى وقوعهُ فهلمَّ نرتقي الى مرتفعات العلم ونبحث في مسألة او اثنتين من المسائل الحديثة . ان البحث الذي اشتهر به الاستاذ دوَر ودار العلم الملكية عن المواد وهي على درجةواطئة جداًّ من الحرارة قد تتوَّج في هذا العام بالتغلب على امنع حصون الطبيعة . فقد كتب اليَّ الاستاذ دوَر في العاشر من شهر مايو الماضي يقول « لقد استتبَّ لي هذا المساء تسييل الهيدروجين والهاليوم » . والهيدروجين السائل يغلي عند الدرجة ٢٣٨ س تحت الصفر على درجة ضغط الهواءِ العادية وعند الدرجة ٢٥٠ س في الفراغ . وهذه الدرجة اعلى من البرد المطلق ٢٣ درجة فقط وثقل الهيدروجين السائل جزء من اربعة عشر جزءًا من ثقل الماءِ »

واشار الى اكتشاف الاستاذ رمسي لثلاثة عناصر جديدة وهي الكربتون والنيون والزينون واكتشاف الاستاذ ناسيني لعنصر الكورونيوم وقال انهُ ينتظر ايضاً اكتشاف عنصرين آخرين وهما الاوروريوم والنبوليوم لانه وجدت خطوط في طيف الشفق والسدام تدلُّ على عنصرين غير معروفين

ثم التفت الى التلغراف الذي ترسل به الاشارات من غير سلك ووصف درجات اكتشافه . والى انقسام اشعة النور بالمغنطيس واستخدام ذلك للتصوير بالالوان والى ما تم من المباحث في أشعة رنتجن وقياس سرعتها وتحقيق نوعها . والى الحالة الرابعة من أحوال المادة وهي التي ارتأى وجودها منذ سنة ١٨٨١ فخالفه العلماء فيها حينئذٍ ثمَّ وافقه جماعة منهم الآن . والى نور الاورانيوم والثوريوم وهما يشبهان أشعة رنتجن ويؤثران في ألواح التصوير الشمسي . وكذلك نور البولونيوم الذي اكتشفه المسيو كوري وزوجته والى القوة الموجودة في الاجسام وقال ان دقائق الهواءِ الذي في غرفة طولها ٢٢ قدماً وعرضها ١٨ قدماً وعلوها ١٢ قدماً من القوة الفعلية ما يدير آلة بقوة حصان اكثر من

اثنتي عشرة ساعة وهذه القوة العظيمة تنتظر سحر العلم لتخضع للانسان

ثم تكلم عن بعض مباحثه الخاصة في الحلّ الطيفي واكتشاف العناصر الجديدة به واستطرد الى مباحثه النفسية فانه من العلماء الذين يعتقدون ان نفوس الموتى تبقى حول الاحياء

***

ان ما تقدم هو بعض المواضيع ذات الشان الخطير التي اهتممت بها بنوع خاص وهناك موضوع آخر لم أشر اليهِ في ما تقدم وهو عندي اجل المواضيع شأناً وابعدها غاية . وليس فى تاريخي العلمي ما هو اشهر من اشتغالي بالمباحث النفسية فاني نشرت منذ ثلاثين سنةوصف تجارب جربتها من مقتضاها ان وراء ما ندركه علميًّا قوة يتولاها عقل غير عقل الانسان العادى . والذين تكرموا بدعوتي الى هذه الرئاسة يعلمون ذلك من امري ويخيَّل اليَّ ان بعض الحضور مرتاب في ما اذا كنت اتكلم فى هذا الموضوع او اختار الصمت عنه . لكني اختار الكلام ولو بالاختصار التام اذ لا محل للتطويل ولا سيما لان الموضوع مختلف فيهِ ولان الجمهور الاكبر من السامعين لا يوافقني عليهِ . الا ان احجامي عن الكلام فيهِ جبن اترفع عنهُ والعلم اقدر من ان يلوي عن بحث تتسع بهِ ابواب المعارف واجسر من ان يهاب صولة الانتقاد والتمحيص وليس على صاحبهِ الا ان يسير في خطتهِ باحثاً منقباً مستفصحاً مسترشداً بما يراه امامهُ من الارشاد ولذلك لا اندم على شيءٍ قلتهُ ولا ارجع عن شيءٍ نشرتهُ ولكنني ازيد عليهِ كثيراً وانما يسؤني ان ما نشرتهُ اولاً لم يكن دقيقاً ولذلك ابى العلماء قبوله . وكانت معرفتي حينئذٍ قاصرة على انهُ حدثت حوادث لم يعرفها بها اهل العلم قبلاً وقد ثبت حدوثها لي بشهادة حواسي وبشهادة آلات ميكانيكية دلت على حدوثها

واظنني صرت ارى الآن الى ابعد من ذلك وألمح شيئاً من العلاقة بين هذه الحوادث الغريبة ومن الاتصال بين تلك القوى المجهولة ونواميس الكون المعروفة . والفضل في ذلك لجمعية المباحث النفسية التي خولتني شرف رئاستها هذا العام ولو اردت الآن ان ابحث فى هذا الموضوع اول مرة لابتدأتهُ منذ ثلاثين سنة.لابتدأت «بالتلبثي» (أي الشعور عن بُعد)الذي أحسبهُ ناموساً من نواميس الكون العامة وهو ان الافكار والصور الذهنية يمكن ان تنتقل من عقل الى عقل آخر بغير واسطة الحواس وان المعرفة قد تصل الى عقل الانسان من غير ان تبلغ اليهِ بطرق المشاعر المعروفة

وقد صار لذلك شأن كبير في ايضاح بعض الامور العقلية ولكنهُ لم يبلغ درجة التحقيق العلمي حتى يحق لهُ ان يدخل في قسم من اقسام هذا المجمع فاقتصر على ذكر الجهة التي يجب ان يتجه فيها البحث العلمي . واذا كانت « التلبثي » فعلاً حقيقياً ففيها امران طبيعيان الاول التغير الطبيعي الذي يحدث في دماغ زيد الفاعل أو المفكر والثاني التغير الناتج عنهُ الذي يحدث في دماغ عمر والمفعول بهِ او الذي انتقل اليهِ الفكر وبين هذين العملين سلسلة من العلل الطبيعية . فاذا عرفت الروابط التي تربط هذه العلل بمعلولاتها دخل البحث ضمن مباحث المجمع البريطاني وهذه الروابط لا تكون الا في وسط قائم بين العلة والمعلول

ومعلوم ان حوادث الكون متصلة بعضها ببعض على نوع ما ويمكن تعليلها علمياً باهتزاز الاثير ولو كانت من قبيل انتقال الافكار . فلا داعي الى نسبتها الى قوة اخرى ما دام اهتزاز الاثير كافياً لها . ويذهب بعض الفسيولوجيين الى أن الدقائق العصبية في الدماغ غير متصلة بعضها ببعض بل يفصل بينها فواصل ضيقة تتسع وقت النوم وتضيق وقت اليقظة والعمل . ومن المحتمل ان يكون في الدماغ دقائق وظيفتها الانفعال بأمواج الاثير الآتية من الخارج ولا سيما بعد ان أرانا رنتجن أمواجاً من أمواج الاثير أصغر كثيراً من الامواج التي نعرفها وهي تماثل في سعتها الابعاد التي بين مراكز الجواهر الفردة المؤلفة منها المواد . ومعلوم ان كل فكر تتبعه حركة في دقائق الدماغ . فهنا اهتزازات طبيعية صغيرة في الاثير تؤثر في الجواهر مباشرة لصغرها وسرعتها تشبه سرعة حركة الجواهر نفسها

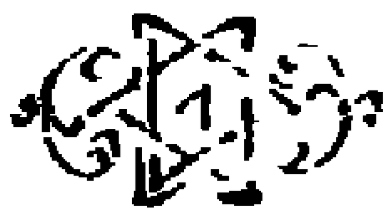
وقد ثبتت حوادث التلبثي بتجارب كثيرة وبوقائع لا يمكن تعليلها تعليلاً مقبولاً الا بها . وأقوى دليل على صحتها تحليل الافعال العقلية التي لا تبلغ درجة الوجدان وما يتصل بها من تغير الوجدان كأن يكون للانسان الواحد وجدانان يتناوبانه أو شخصيتان تتعاقبان عليه ، وما شاع حديثاً من المعالجة بالاستهواء وما في ذلك من الفائدة المادية والادبية

ولا بدّ من مواصلة البحث والتحقيق والتمحيص قبل الوصول الى حقيقة فعل العقل بالعقل. وفي هذا البحث مثل ما في سائر المباحث العقلية من المشقة في تمحيص الحوادث المتعلقة على اختبار الناس واختلاف مشاعرهم وأمزجتهم لكن العلم العصري قد وضع في يد العلماءِ وسائل للبحث لم تكن لهم قبلاً وعودهم التدقيق وقوى فيهم قوة

الملاحظة فأعدم لادراك أمور لم يكن يدركها أحكم واحد من أسلافنا ولذلك فتح الباب لأهل العلم ليتخطوا كل ما نعرفه عن المادة الي ما وراءها من نواميس الكون

ولقد قال خطيب وقف فى هذا المنبر قبلي «ان العقل يضطره لكي يتخطى أدلة الامتحان ويكشف كل جراثيم الحياة فى المادة نفسها — المادة التي لجهلنا ما فيها من القوى قد احتقرنا أمرها مع اعترافنا بأن الله هو الذي خلقها» أما انا فاني أقلب العبارة واقول انني اجد فى الحياة كل جراثيم الصور المادية

وقد كتب المصريون الاقدمون على باب هيكل من هيا كلهم قولا نسبوه الى معبودتهم ايسس وهو « انا ما كان وما يكون وما هو كائن ولم يزح احد الستار عن وجهي حتى الآن » أما طلاب الحقائق فى هذا العصر فيتوخون ازاحة الاستار عن وجه الطبيعة — يتوخون ازاحتها بالصبر والاقدام لكي يعرفوا من حاضرها ماضيها ومستقبلها . وقد أزحنا منها ستاراً بعد ستار فرأينا محياها يزداد جمالا وبهاء ورونقا ورواء



العلم في مائة عام

للأستاذ ميخائيل فوستر الفسيولوجي الشهير

من خطبة الرئاسة في مجمع ترقية العلوم البريطاني الذي التأم في مدينة دوفر

في سبتمبر سنة ١٨٩٩

[كتب الينا ولدنا نجيب من مدينة دوفر بالبلاد الانكليزية في الرابع عشر من سبتمبر يقول ما خلاصته «اشتركت في المجمع البريطاني انا والاخ سليم مكاريوس واتينا هذه المدينة لنحضر اجتماعه السنوي ونسمع خطب رؤسائه اراكين العلم في البلاد الانكليزية وما يتلوه اعضاؤه فيه من نتائج مباحثهم ومبتكرات آرائهم مما نسمع عنه في بلادنا الشرقية ويزيد تعطشنا اليه كلما اقتربنا منه فسمعنا في يوم واحد ما يروي النفس عمراً كاملاً ولكننا نرانا الآن اعطش منا قبلاً لأن النفس الظمآنة لا ترتوي

وقد بلغنا مدينة دوفر امس قبيل الظهر وكانت مزدحمة باعضاء هذا المجمع وهم لا يقلون عن ١٢٠٠ ونزلنا في نزل يطل على البحر ثم مضينا الى نادي المدينة وكان الرئيس السر ميخائيل فوستر عازماً على ان يتلو خطبته فيه الساعة الثامنة مساء. فوجدنا النادي مزداناً باعلام الرؤساء السابقين منذ اجتمع هذا المجمع اجتماعه الاول في مدينة يورك سنة ١٨٣١ الى الآن وكان اعضاء لجنته جالسين على دكة في طرفه وبينهم لورد لستر والسر جورج ستوكس والسر جون افانس والسر هنري رسكو والسر ارشيبلد غيكي والسر روبرت اوستن والسر بردن سندرسن والسر تسلتون دير والسر تشارلس فرغتل والدكتور تورب والدكتور فرنسيس غالتون والاستاذ نيوتن والاستاذ دارون والاستاذ كرونكر الالماني والاستاذ رشه الفرنسوي والسر جون مري والاستاذ راي لنكستر والاستاذ مكلستر والسر وليم ترنر وكلهم من اعظم رجال العلم في المسكونة وليس لاحد الملم بالعلوم الطبيعية الآن الا وهو يعرف اسماء هؤلاء العلماء وقد رأى كتب بعضهم.

ولما كانت الساعة الثامنة تماماً فتح باب فوق هذه الدكة ودخل منه الرئيس السابق السر وليم كروكس مع محافظ دوفر وقدَّم الرئيس الجديد السر ميخائيل فوستر وقال اني اتنازل الآن عن كرسي الرئاسة عن طيب نفس ولو لم يكن التنازل امراً مرغوباً فيه لاني اعلم كفاءة خلفي لهذا المنصب وارجو ان يفلح الفلاح التام ولا يناله ما نالني من

انشغال البال على اثر خطبة الرئاسة التي تلوتها في الصيف الماضي (١) حتى اضطررت ان اكتب كتاباً كاملاً لابرهن للملاء اني في كمال عقلي (ضحك) . ثم قدَّم الرئيس الحالي فنهض وتلا الخطبة التي ارسلت اليكم صورتها مع هذا البريد

وابتـدأ الخطيب بصوت فيه بعض الضعف ثم ازداد صوته رويداً رويداً حتى اختلب الباب الحضور ببلاغته وكان النادي مزدحماً ولكنك لم تكن تسمع فيه الا صوت الخطيب . والخطبة بسيطة في معانيها ليس فيها شيء مبتكر او مما يجهله متتبعو سير العلوم الطبيعية ولكنه نسَّق معانيها على اسلوب ترتاح له النفس وتسرُّ به وتستفيد منه وهذا رأى كثيرين ايضاً من الذين تكلموا معنا فى هذا الموضوع

وقمنا فى الصباح التالي واتينا غرف الاستقبال فوجدنا اننا مدعوان مع مائتين من الاعضاء من قبَل محافظ المدينة والسيدة زوجته الى ما يسمَّى دعوة البستان اكراماً لرئيس المجمع والى العشاء عندها . ثم مضيت وسمعت خطبة رئيس قسم الزولوجيا فتكلم عن التغيرات الموروثة والمكتسبة وعن كيفية التولد المثمر والعقيم وعن وراثة المزايا المكتسبة ولكنه لم يطل الكلام فى المسائل المختلف فيها من هذا القبيل . ثم انتقلت الى قسم الانثروبولوجيا وكان الخطيب يتكلم عن تمييز المجرمين بالقياس المتري فارانا الاساليب المستعملة فى ذلك. ومضيت من هناك الى قسم الكيمياء وكنت انتظر ان اسمع الاستاذ دوَر يخطب عن تجميده للهيدروجين ولكنني وجدت السير وليم كروكس يتكلم عوضاً عنه وقال الرئيس الدكتور هوراس برون ان الاستاذ دوَر قد تمكَّن من تسييل عنصر الهليوم بواسطة الهيدروجين الجامد وهذا امر لم يشهر قبل الآن وخُتم الاجتماع بعد الظهر بساعة

وقضينا الوقت بعد الظهر فى دعوة البستان في اراضي المدرسة الكلية وقُدّمت لنا المنعشات على انواعها وتعرفنا بكثيرين من العلماء ودعانا السر جون ايفانس وزوجته لادي ايفانس للغداء عندهما غداً» انتهى . اما الخطبة فقد بدأها الخطيب بالاشارة الى قدم المجمع البريطاني الذي أنشىء سنة ١٨٣١ وان هذا المجمع رأى كثيرين من اعضائه يضمون الى آبائهم وانَّ منهـم السر دغلس غالتون المتوفي حديثاً ثم التفت الى قرب

---

(١) وهي الخطبة التي سبقت هذه الخطبة وعنوانها « الخبز والعلم »

انقضاء القرن التاسع عشر وقال ان العدد ١٨٠٠ الذي دخل فى تاريخ السنين الميلادية منذ مائة عام سيبدل بعد اربعة اشهر بالعدد ١٩٠٠ ولذلك يليق به ان تنظر نظرة عامة الى ما حدث في العالم من التغير مدة هذا القرن . الى ان قال]

مراجعة الماضي

كانت مدينة دوفر هذه منذ مائة عام غير ما هي عليه الآن كان الناس اذا ساروا في شوارعها ليلاً يتلمَّسون تلمساً لانها كانت تنار بمصابيح صغيرة ضئيلة النور تعلق فيها أو بمشاعيل كثيفة الدخان . وكان نور الشمس يحاول الدخول الى غرف بيوتها من كوًى ضيقة مغشاة الزجاج . وكانت حينئذٍ من اشهر مرافىء البلاد الانكليزية كما هي الآن لكنّ الذين كانوا يقصدونها للسفر منها كانوا قلالاً لصعوبة طرق الانتقال حينئذٍ وكثرة مخاطره ولذلك فاهالي دوفر كانوا يعيشون في العتمة ان لم اقل في الظلمة ولا يخالطون غيرهم الاَّ قليلاً . والذين يدرسون ظواهر الطبيعة يقولون ان النور من اعظم اركان الحياة وان سرعة اتصال الحي بغيره هى المقياس لدرجة حياته ولذلك لم تكن حياة الناس في هذه المدينة ولا في غيرها من المدن لتقاس بحياتهم الآن من هذا القبيل

والنظر فى الاحياء يرينا ان ما حولها يؤَثر فيها وانها هي تؤثر فى ما حولها ايضاً. ولا بدَّ من ان يسأل سائل هل صارت الحياة الآن افضل مما كانت حينئذ . أما انا فلا احاول الاجابة عن هذا السؤال فقد يكون الانسان اقرب الى الصلاح الآن مما كان منذ مائة عام وقد لا يكون وانما اريد ان تنظروا معي في ما تختلف فيه علوم الانسان الآن عما كانت عليه حينئذ وفى ما اذا كان هذا الاختلاف تقدُّماً حقيقيّاً وارتقاء صحيحاً في احوال الانسان

ولا اريد ان اثقّل عليكم بذكر كل نتائج العلوم التي نتجت في هذا القرن ولا استطيع ذلك لو اردته وانما حسبي ان اشير الى بعض الامور الواضحة التي غيّرت النظر الى اعمال الطبيعة عمَّا كانت عليه منذ مائة عام

اكتشاف الاكسجين

كان القدماء يقولون في فلسفتهم ان الارض والنار والهواء والماء اركان الطبيعة وعناصر الموجودات لأنهم حسبوا ان معرفة الخواص التي في هذه المواد اساس لمعرفة

النواميس الطبيعية . ويراد بمعرفة خواصها في عُرْفنا معرفة تراكيبها والعناصر المؤلفة منها أي معرفة صفات الغازات والسوائل والجوامد وحقيقة الاحتراق وتأججه . وقد صارت معرفتنا بهذه الامور دقيقة جدًّا وتكاد تكون تامة فتى ابتدأت هذه المعرفة في التدقيق الذي نراها فيه

يعلم الاولاد الذين يتعلمون في المدارس الآن ان الهواء المحيط بالكرة الارضية ليس عنصراً مفرداً ولكنه مؤلف من عنصرين وهما الاكسجين والنيتروجين وبعضهم يعلم ان فيه عنصراً ثالثاً وهو الارغون . ويعلمون ايضاً ان الماء ليس عنصراً بسيطاً ولكنه مركَّب من الاكسجين والهيدروجين ويعلمون انه اذا جعل الهواء النار تشتعل والحيوانات تحيا فاكسجينه هو الذي يفعل ذلك. وان المواد التي حولهم آخذة في الاتحاد بالاكسجين وهذا الاتحاد هو سبب الحرارة العادية والنور العادي. ما قولكم لو حدث حادث الليلة محا من العقول كلة اكسجين وكل المعاني المتعلقة بها فكيف يكون حالنا في اليوم التالي ولكن هذه المعاني لم تكن معروفة منذ مائة عام

ويظهر مما كتبه جون مايو في الربع الثالث من القرن السابع عشر انه عرف شيئاً عن حقيقة الاحتراق ولكن هذه المعرفة ماتت معه وبقي الفلاسفة في تتمة ذلك القرن وفي اكثر القرن التالي له يخبطون خبط عشواء في ظلام دامس ولم يستتر ذلك الظلام الاَّ في آخر الربع الثالث من القرن الثامن عشر فقد اشرق فيه حينئذٍ نور ضئيل تزايد اشراقه في عقول العلماء من ذلك الحين الى الآن . وقد بزغ ذلك النور من انكلترا وفرنسا في وقت واحد تقريباً ونحن مدينون به لكافنديش ولافوازيه وبريستلي . فان بريستلي اول من اثبت وجود ما نسميه الآن بالاكسجين ولافوازيه أول من وضح معنى الاكسدة وكافنديش اول من بيَّن ان الماء مركب من الاكسجين والهيدروجين وكان تاريخ اكتشاف بريستلي للاكسجين سنة ١٧٧٤ وتاريخ اشهار لافوازيه لاكتشافه حقيقة الاكسدة سنة ١٧٧٥ ورسالة كافنديش في تركيب الماء لم تنشر الا سنة ١٧٨٤ . ومضى ذلك القرن والعلماء مرتابون في صحة ما اكتشفوه حتى ان لافوازيه عبر عن الاكسجين سنة ١٧٧٨ بالمادة الاصلية التي تتركّب مع غيرها وكان ذلك قبل ان أُطلق عليه اسم الاكسجين . وبريستلي بقي الى آخر عمره ينكر النتائج المترتبة على اكتشافه ومضى القرن الثامن عشر ومعارف الناس في سن الطفولية من هذا القبيل . اي ان المعاني التي امتزجت الآن بكل العلوم والفنون والاعمال حتى لا يخلو منها حديث المتعلمين

كانت منذ مائة عام تحاول الظهور بين كبار الفلاسفة اما جمهور الناس فكان يجهل امرها كل الجهل

ولادة الكهربائية

ان كان في هذا العصر كلة علمية مكتوبة بحروف كبيرة جداً فتلك الكلمة هي الكهربائية وحروفها اكبر من حروف كل كلة أخرى فان نتائجها امتزجت بكل اعمال الحياة . وفهمُ حقيقتها يتصل الى حقيقة الموجودات .ونحن نفتخر الآن بما نلناه منها من النفع العقلي والمادي ولنا الامل الوطيد ان منافعها تزيد كثيراً على مرور الايام والاعوام

ولكن في أي وقت ولدت هذه الغادة الحسناء . لو قام أحد في هذه المدينة منذ مائة عام ورأى علماءها يبحثون في المواضيع الطبيعية لسمعهم يذكرون الآلة الكهربائية والشرارة الكهربائية والمجرى الكهربائي والكهربائية السلبية والايجابية لان الناس عرفوا كهربائية الفرك قبل ذلك وربما كان يسمع بعضهم يذكر اكتشاف غلفني الايطالي وعلاقة الكهربائية بالاجسام الحية . وقد يسمع واحداً منهم يقول ان استاذاً من بافيا اسمهُ فلطا رأى الكهربائية تتولد من اتصال معدنين كما تتولد بالفرك وبذلك يُفسَّر ما شاهدهُ غلفني . فان الكهربائية الفولطائية كُشفت سنة ١٧٩٩ مع ان فائدتها لم تظهر الاَّ بعد عشرين سنة حينما اكتشف اورستد علاقة الكهربائية بالمغنطيسية سنة ١٨١٩. ولا نبالغ اذا قلنا ان تلك المكتشفات نمت نموًّا عظيماً بسرعة البرق فغيرت علاقة الانسان بما حولهُ وزادت معارفه لحقيقة الموجودات

الجيولوجيا منذ مائة عام

ليس بين فروع العلم ما يعرفه الجمهور الآن اكثر من علم الجيولوجيا فان نتائجهُ العملية اغدقت بها الثروة على كثيرين . ووصف ما تضمنهُ جانبَ المسرَّة لاكثر منهم ولهُ في النفوس وقع عظيم لانهُ يتصل ببداءة وجود الانسان على وجه البسيطة. لكن هذا العلم لم يولد حقيقة قبل مائة عام. نعم ان الاقدمين بحثوا عن كيفية تكوُّن الارض وارتأوا آراء كثيرة لتعليل ما يُرَى فيها والتفتوا الى العلل الطبيعية في اواخر القرن الماضي لكن علم الجيولوجيا الحقيقي لم يولد الاَّ في ختام القرن الثامن عشر

في سنة ١٧٨٣ كتب جمس هتُن رسالة مختصرة في كيفية تكوُّن الارض ثمَّ وسعها

بعد سنتين وجعلها كتاباً لكن آراءه لم تتغلب على عقول الناس الا بعد ان انقضى القرن الثامن عشر حينما شرحها السر جون بليفير سنة ١٨٠٢ . ولما نشر هتن رسالته جاء العالم كيفيه الى باريس وجعل يبحث عن احافيرها بحثه المشهور وبعد اربع سنوات رتب وليم سمث طبقات الارض بحسب ما فيها من الاحافير ومن ذلك الوقت ابتدأ علم الجيولوجيا حقيقة اي انه ابتدأ في ختام القرن الثامن عشر ونما في القرن التاسع عشر

البيولوجيا

وكانت اقوال الناس في علم آخر يتعلق بالموجودات مختلفة سنة ١٧٩٩ عمّا هي عليه الآن . فان الانسان بحث عن حقيقة الاحياء منذ زمان بعيد جدًّا آملا ان يصل منها الى معرفة حقيقة حياته . ولم يزل فيه هذا الامل ولو كان تحقيقه بعيداً جدًّا. وكان البحث عن المعارف الطبيعية ابعده عن نفسه وجعله يوغل في البحث عن اسرار الطبيعة التي تجعله يظهر كأن لا شأن له فيها.وقد تأخرت معرفة حقيقة الاحياء الى ان تتقدم المعارف الطبيعية وتساعدها على التقدُّم ومع ذلك فقد تقدَّم علم الاحياء المعروف بعلم البيولوجيا تقدُّماً يذكر في القرن التاسع عشر

ويمكننا ان نعتبر الجسم الحي آلة تعمل اعمالها جرياً على بعض النواميس. وان نتتبع عمل اجزائها الداخلية وكيف انها تحوّل الدقائق غير الحية الى مادة حية ثم تحول المادة الحية الى دقائق غير حية وتولّد من ذلك حركة وحرارة . ويمكننا اعتبار الحي حلقة من سلسلة طويلة توصل اشياء ماضية باشياء مستقبلة—سلسلة طرفها الاول متصل بابعد درجات الماضي. ونبحث عن العلاقة التي تربط حياةً بحياةٍ اخرى. وحينما نتذكر سلاسل الاحياء التي لم تزل حية والتي ماتت ولم تزل تتراءى لنا كالاظلال في صحيفة الماضي نحاول استجلاء الاسباب التي فصّلت ثوب الحياة . وسواء نُظِر الى الحياة من هذه الجهة او من سواها فابناء هذا العصر من البيولوجيين وغيرهم قد عرفوا اموراً كثيرة كانت غامضة حتى عن عيون الفلاسفة منذ مائة عام

واذا نظرنا الى الجسم الحي من حيث هو آلة رأينا بعض افعاله آليًّا (ميكانيكيًّا) وبعضها طبيعيًّا وبعضها كياويًّا وبعضها ليس من الاول ولا من الثاني ولا من الثالث ففي القرن السابع عشر قام وليم هارفي (مكتشف دورة الدم) وفتح طريقاً للبحث سار

فيه علماء عصره والعصر التالي له سيراً حثيثاً فتقدمت معارف الانسان من حيث افعال الحيوان والنبات الآلية تقدماً عظيماً . ولكن الافعال الطبيعية والكيماوية تأخرت معرفتها الى ما بعد ذلك . وقد كان في القرن الثامن عشر شيء من علم الكيمياء وعلم الطبيعة ولكن الكيمياء التي لا اكسجين فيها والطبيعيات التي لا كهربائية فيها لا تعيدان شيئاً من هذا القبيل. وكان الفلاسفة اذا ارادوا البحث عن وظائف اعضاء الحيوان والنبات يلجأون الى استعمال مصطلحات لا يفهمون لها معنى صريحاً كالاختمار ونحوه أما الآن فترى كتب الفسيولوجيا مشحونة بوصف الافعال الطبيعية والكيماوية التي تتمّ في الجسم الحي وصفاً دقيقاً جداً . وكانوا يستعملون كلمة « القوة الحيوية » او « المبدإ الحيوي » يريدون بهما ما ترجع اليه ظواهر الجسم الحي. وقد حوّلت هاتان الكلمتان من معنىً الى آخر في النصف الاخير من هذا القرن ولا نستعملها الآن الا عند الضرورة حينما لا نجد لفعل من الافعال سبباً معقولاً فننسبه الى القوة الحيوية او المبدأ الحيوي

المجموع العصبي

وبعض افعال الاجسام الحية لا تفسَّر بالقواعد الطبيعية ولا بالقواعد الكيماوية بل بقواعد خاصة بها ومن قبيل ذلك افعال المجموع العصبي. وقد كان الناس سنة ١٧٩٩ على اهبة اكتشاف عظيم في هذا المجموع. وفي الربع الاخير من القرن الحاضر حلَّلنا افعال المجموع العصبي ولا سيما افعال الدماغ التي تظهر شعوراً وفكراً وقوةً دافعةً للحركة فرأينا هذه الافعال تتوقف على الخيوط العصبية . ونعلم الآن ان ما يحدث في خيط من هذه الخيوط الدقيقة التي نسميها الياف عصبية يختلف عما يحدث في خيط آخر وان التأثيرات العصبية المختلفة تسير على الياف عصبية مختلفة والحوادث العصبية والنفسية هي نتيجة التقاءِ التأثيرات العصبية في مرورها على نسيج الخيوط الحية التي يتألف الدماغ منها . وقد علمنا بالامتحان والمراقبة ان شكل هذا النسيج يحكم على التأثيرات ويمكننا الآن ان نعال كثيراً من الامور التي كانت غامضة في الامراض العصبية وغيرها فنتتبع الخيوط العصبية في تعرُّجاتها واتصالاتها وذلك كله لم يكن معروفاً سنة ١٧٩٩ . وكان الناس يعرفون ان الاعصاب وسائط للشعور ولتحريك العضلات . يعرفون افعال بعض اجزاءِ الدماغ ولكنهم لم يكونوا يعرفون ان الالياف العصبية تختلف في عملها . وفي اواخر القرن الماضي واوائل هذا القرن اخذ جرّاح انكليزي يفكّر في امر لم

يعلنهُ الاَّ بعد عدة سنوات ولم يثبت بالدليل ويسلم بهِ العلماء الاَّ بعد سنوات أخرى فانهُ في سنة ١٨١١ نشر تشارلس بل رأيهُ الجديد وهو ان الاعصاب ليست خيوطاً مفردة بل كل عصب منها مؤلف من خيوط كثيرة مختلفة وهي مجموعة معاً ليسهل توزيعها في البدن ولكل خيط منها وظيفة خاصّة بهِ. وما نعرفهُ عن المجموع العصبي الآن انما هو توسُّع في الحقيقة التي علمها اولا تشارلس بل

كتاب اصل الانواع

واذا انتقلنا من النظر الى الاحياء كآلات الى النظر اليها من حيث اختلاف الصور التي ظهرت فيها وعاشت على الارض او لاتزال عائشة فيها خطر لنا أمر عظيم حدث في اواسط هذا القرن اثّر في علم البيولوجيا تأثيراً لم يسبق لهُ نظير وهو ظهور كتاب الّفهُ تشارلس دارون في اصل الانواع . الاَّ ان ذلك الكتاب ما كان ليؤثر فى القراء او ما كان ليظهر لو لم تمهَّد السبل لهُ في النصف الاول من هذا القرن وقد مُهّدت السبل لهُ من وجهين الاول ما تنبيء بهِ الآثار الجيولوجية وهذا الوجه كان ناقصاً ولا يزال ناقصاً مع كثرة الادلة التي استُنبطت منهُ على صحة ما ذهب اليهِ دارون ولكن لما ابتدأ هذا القرن لم يكن يعرف شيء ممَّا تنبيء به الآثار الجيولوجية . والوجه الثاني بيولوجي ولا بدَّ من الاسهاب فيه ولو قليلاً

يعلم الآن كل مبتدىء في هذا العلم بل كل من له اقلُّ المام به ان كل حيّ يبتدىء من كرة صغيرة حتى الانسان نفسه . وهذه الكرة بسيطة جدًّا فى بنائها على حسب ما ترينا اياهُ آلاتنا البصرية ومنها يتَّصل الى الجسم الكثير التراكيب بتغيرات متوالية تطرأ عليها . أي ان حياة كل حي من البيضة التي يتكون جنينهُ منها الى ان يبلغ الصورة التي يولد بها انما هي سلسلة تغيُّرات تطرأ عليهِ بسرعة او ببطء حتى انهُ يمرُّ على صور شتى ويعيش عيشات كثيرة قبل ان يولد

وكل ما نعرفهُ عن الاطوار التي يتدرَّج فيها الجسم الحي قبلما يولد انما هو مما اكتسبناهُ فى هذا القرن . نعم ان الاقدمين كانوا يعرفون شيئاً عن كيفية تكوُّن الفرخ فى البيضة وجدَّد هذه المعرفة فبريشيوس فى القرن السادس عشر ومليبجي العالم الايطالي فى القرن السابع عشر لكنها عادت فغمضت . ولما انقضى القرن الثامن عشر كان العلماء يقولون ان الفرخ يكون موجوداً فى البيضة كاملاً ولكنهُ لا يُرى لان

اعضاءهُ شفافة ولم يكونوا يعلمون شيئاً من امر التولُّد بنمو الحويصلات وانقسامها كما نعلم الآن بل كانوا يقولون بما هو أغرب من تسليمهم بان الجنين يوجد كاملاً في البيضة. يقولون ان في الحيوان بيوضاً فيها اجنَّة اولاده كاملة وفي كل جنين منها بيوض فيها اجنة اولاده كاملة وهلمَّ جرًّا الى ما شاء الله . ولم يكن هذا رأي بعض ذوي الاوهام بل كان رأي جمهور العلماء الراسخين . وقد قاومهُ بعض العلماء منذ اواسط القرن الثامن عشر لكن بقي معمولاً بهِ حتى القرن التاسع عشر الى ان قام فون باير وبحث ودقق ونقض ذلك القول السخيف وابان هو والذين اقتفوا خطواته ان الحي لا يظهر بكشف اعضائه المخفية واحداً بعد الآخر بل يتكوَّن تكوُّناً من مادة بسيطة بتغيرات متوالية تطرأ عليها . وان التغيرات التي يمرُّ عليها الجنين في انتقاله من البيضة الى ان يبلغ تمام نموه تجري على قاعدة معلومة وهي الانتقال من العام الى الخاص . وفي كل صورة من الصور التي يمرُّ عليها اشارات الى الاشكال التي تشكَّلت بها اسلافه في غابر الازمان

واذا اردنا ان نقيس الفرق بين معارف الناس البيولوجية في آخر القرن الثامن عشر واوسط القرن التاسع عشر وفرضنا ان تشارلس داروين الَّف كتابه اصل الانواع سنة ١٧٩٩ فاننا كنا نسمع فلاسفة ذلك العصر يقولون له ان انواع الاحياء تختلف بعضها عن بعض لان اسلاف كل نوع منها وُجدت دفعة واحدة وفي جدّ كل نوع منها كل افراد نسله مطوية ومجموعة في بدنه بالقوة التي خلقته وما ولادتها بعضها بعد بعض الا ما كان مطويًّا في جدها الاول . وكنا نراه يصغي الى اولئك الفلاسفة وهم يبحثون عن اصل المتحجرات الحيوانية والنباتية فيقول بعضهم ان مياه الطوفان جرفتها والقتها حيث نراها الآن فتحجرت بعد ما نضبت المياه عنها ويقول البعض بل ان القوة المكونة في الطبيعة كانت تلعب فصنعت هذه الاشكال الحجرية محاكية بها اشكال الحيوان والنبات . فهل كان داروين يستطيع حينئذٍ ان يؤلف كتابه الذي خلد به ذكره

الفرق بين سنة ١٧٩٩ و ١٨٩٩

وهنا أنتقلُ من الكلام على الماضي اذ ليس من غرضي سرد تاريخ العلوم في هذا القرن ولا انا استطيع ذلك لو اردتهُ ولا المقام صالح لهُ وحسبي انني ابنت لكم ان علمي الكيمياء والجيولوجيا نشأا في آخر القرن الماضي ونميا في هذا القرن وان علم

الاحياء قد تغيَّر كثيراً وهو الآن غير ما كان عليهِ منذ مائة عام. ويقال مثل ذلك عن غيرهِ من العلوم الطبيعية . . وكذلك العلوم العددية وعلم الافلاك التي ظهرت بداءتها منذ قرون كثيرة قد تقدَّمت مع غيرها من العلوم الطبيعية فى هذا القرن تقدُّماً متسارعاً. وما مرَّ يكفي للدلالة على الفرق الكبير بين سنة ١٧٩٩ وسنة ١٨٩٩ من حيث تقدُّم المعارف الطبيعية ومن حيث انتشارها فى اقطار المسكونة حتى ان الجمهور صار يعرف الآن اكثر مما كانت الخاصة تعرفهُ منذ مائة عام . وعندي ان هذا الفرق فى المعارف الطبيعية ارتقاء لاريب فيهِ سواء كان فى غيرها ارتقاء او انحطاطاً . نقول هذا غير مفتخرين لان تاريخ الماضى يُري رجال العلم ان نجاحهُ يحظر عليهم الافتخار بهِ من وجوه كثيرة

فان كل من يبحث فى مسألة من المسائل العلمية اذا نظر فى ما فعله غيره من الذين سبقوه الى البحث فيها عاد متضعاً لسبب من سببين الاول انهُ اذا عبر عن معاني القدماء بالفاظ ومصطلحات مما نستعمله الآن رأى انهم كانوا قريبين جدًّا مما ظنَّ انه جديد وهو أول من اكتشفهُ. والثاني انهُ اذا وجدنا آراء القدماء بعيدة عن الحقيقة حينما ننظر اليه بنور المعارف الجديدة فمن المحتمل ان آراءنا التي نحسبها الآن حقائق ثابتة تظهر لدى علماء المستقبل غاية فى الغرابة والبعد عن الاحتمال

العلم ميراث مجيد

ثم انهُ قد كُتب فى كل صفحة من صفحات تاريخ العلم بحروف جليَّة يراها كل احد ان الحقائق العلميَّة لا تكشف دفعةً واحدةً ولا تكون مستقلة عن غيرها بل ان كل حقيقة منها هي ابنة حقائق اخرى سبقتها وستكون امًّا لحقائق اخرى تتلوها والعالِم يختلف عن الشاعر والمصور من هذا القبيل. فان الشعر فطري في النفس والشاعر ينشأ شاعراً واذا مات لم يرث صناعتهُ احد وقد يتغنى الناس بمدحهِ ادهراً ولكنَّ قريحتهُ تدفن معهُ واما العلم فمكتسب والعالِم يكتسب العلم اكتساباً بالدرس والبحث يأخذه عن غيره ويمنيهِ بنفسهِ كانهُ نتيجة معارف الذين سبقوه واذا مات لم يدفن علمهُ معهُ بل بقي ميراثاً لغيره . وكم رأينا وكم سمعنا فى اقوال القدماء آراء صارت حقائق عند المحدثين . ينطق العالم بكلمة فتقع فى ارض بور ولا تثمر لان الارض غير معدَّة لها فتبقى كامنة الى ان تتهيأ لها الافكار فيبرزها واحد من عالم الخفاء ويشهر بها. وكان

في الحقائق القديمة قوةً تدفع العلماء الى اكتشاف حقائق جديدة فيكتشفونها وتنسب اليهم والفضل في اكتشافها الى ما قبلها. ولذلك يبقى العلم متقدماً لان العالِم ليس مستقلاً بنفسهِ بل هو من خدَمة العلم الذين يطيعون دافعاً يدفعهم الى الجري فيهِ وهذا الدافع كان قبله ويبقى بعده الى ما شاء الله. ففي كل الامور تقدم وتأخُّر وارتقاء وانحطاط واما العلم ففي تقدُّم دائم الاّ ان سيره لا يكون في خط مستقيم دائماً بل قد يتعرَّج ويتمعّج وتظهر حقائقهُ كأنهـا تعود ادراجها ثم تسير فى خطتها الاولى مرَّةً ثانيةً ولكن منتهى سيرها الى الامام لا الى الوراء كمن يسير فى خط لولبي لا فى دائرة . وزدْ على ذلك ان العلم لا ينمو كما يُبنى البيت بوضع حجر فوق آخر فتبقى الحجارة الاولى على وضعها الى ما شاء الله بل كما ينمو الجسم الحي بتغير اطواره على ما ترى فى الجنين فان صوره المختلفة تتعاقب وتتغير اعضاؤه دواماً ولكنهُ يبقى هو فى ذاتيتهِ ولو زاد نموًّا كل يوم عن الذي قبله . وهذا شأن العلم يختلف تصورُّه من عصر الى آخر وهو واحد وينمو كما ينمو الجنين . وتتضح صورتهُ رويداً كما تتضح صورة تلقى على الستار بالفانوس السحري وتتجسم كلما احكمتَ وضعها عليهِ حتى تصير فى مركز ملتقى الاشعة

وتاريخ العلوم الطبيعية فى القرن التاسع عشر والقرون التى سبقتهُ تاريخ ارتقاء مستمر ليس فيهِ ما يدل على التأخر ولا على الوقوف.فالعلم بالبحث العلمي يبقى راسخاً وقد يضاف اليهِ او يغضُّ الطرف عنهُ مدةً ولكنهُ يبقى فى محلهِ لا يزول . ولوثوقنـا باستمرار هذا التقدُّم ترانا ننظر الى المستقبَـل بعين المتشوّف لنرى ما يكون من امر العلم فيهِ وما الدرجات التي يصل اليها بمرور الايام . ولا بدَّ من ان نسأل انفسنا حينئذٍ قائلين هل يقتصر العلم الطبيعي على ما يتعلق بملابسات الانسان أو يتناول الانسان نفسهُ

ان المنافع المادية التي نالها نوع الانسان من تقدُّم العلوم كثيرة جدًّا لا يرتاب فيها احد فانهُ لا شبهة فى ان العلم قلل المشاق وخفَّف الآلام وفى انهُ زاد الراحة والرفاهة ومهَّد العقاب وسهَّل الصعاب ولم تقتصر فوائده على الاغنياء بل عمَّت الفقراء. وهذهِ الفوائد المادية كثيرة واضحة حتى يظن كثيرون انها كل الفوائد التي يمكن ان تنال من العلم . ولذلك يقال عن العلم انهُ نافع ماديًّا لا غير فهل هذا صحيح ؟

منافع العلم العقلية

يخامرنا الشك في ما تقدَّم حالما نفكّر في تقدُّم العلم ونرى ان ما يُحسَب من منافعه ماديًّا هو ايضاً تقدُّم في المعارف العقلية فان كل ما نتج عن العلم نتج عن سيادة الانسان على الطبيعة وهذه السيادة عقلية مدارها ازدياد مقدرة الانسان على استعمال القوى الطبيعية بدل قوته او قوة غيره من انواع الحيوان فهي توسُّع في استعمال العقل بدل استعمال العضلات

فهل يحسب احد ان ما حوَّل العقل الى ذلك لم يؤثر في العقل نفسه . وهل ذلك القسم من العقل الذي يشتغل في اظهار الحقائق العلمية آلة عمياء تُنتج ولا تعلم كيف تنتجها ولا هي شريكة في النفع الذي تسبّبه

ما هي اوصاف ذلك العقل العلمي الذي غيَّر علاقة الانسان بالطبيعة ولا يزال يغيرها . اذا اردنا الجواب عن هذا السؤال لم نضطرَّ ان نبحث عن العقول الفائقة . نعم ان العلم تقدَّم على يد بعض النوابغ ولكن الفرق بين هؤلاء وبينَ من دونهم انما هو في الكم لا في الكيف لان العالِم بعصره لا بنفسه والاوصاف التي تقود زيداً من العلماء الى اكتشاف حقيقة علمية خفية لايعبأ بها الاَّ قليلون تقود عمراً الى اكتشاف حقيقة أخرى يطبّق ذكرها المسكونة ويقوم لها الناس ويقعدون

وأوصاف العقل العلمي ثلثة بنوع خاص

الأول أنه يكون ميَّالاً بالطبع الى مايبحث عنه أي أنه يطلب الحق ويحب الحق والا فلا يتسنى له اكتشاف الحقائق الطبيعية . والحق الطبيعي حق مقرر لا شك فيه ولا ارتياب ولذلك ترى العالم الحقيقي لايكتفي بكلمة «يحتمل» و«يجوز» ولايساوي بين أمرين مختلفين ولو كان الاختلاف بينهما جزءًا من الف جزء من الشعرة . ومن يخالف ذلك يضلُّ سبيلا ولا يزيد عن الحقيقة الاَّ بُعداً

الثاني انه يكون على أتم الانتباه دائماً فان الطبيعة تناجينا دواماً لتكاشفنا بأسرارها ولو باصوات خفية . وعلى رجل العلم ان يكون منتبهاً على الدوام اليها مستعداً ان يسمع صوتها ولو كان ركزاً ويرى اشارتها ولو خفيت عن الابصار

والثالث ان يكون شجاعاً صبوراً لان مسالك العلوم لا تخلو من العقبات وكثيراً ما يكون البحث عقيماً لا ينتج الا الفشل او تتعرج سبله بعد استقامتها وتضيق بعد اتساعها فيرى الباحث انه ابتدأ والأمل رائده والرجاء يهدي خطواته لكنه لايلبث

ان يقع في لجة اليأس وهناك يجب الصبر وتفيد الشجاعة الادبية فان شدد عزيمته نجا من تلك اللجة والا غرق فيها ودفن عمله مع الاعمال التي شرع فيها الناس ولم يتموها

وكأني اسمع قائلاً يقول ان هذه الاوصاف غير خاصة برجال العلم بل عامة لهم ولغيرهم ممن يتوخى النجاح مهما كان مطلبه من الحياة . و القائل مصيب في قوله وهذا الذي اعنيه فان رجال العلم لا يمتازون على غيرهم بل هم مثل سائر الناس والعلم نفسه معارف عمومية منسقة ومنظمة كما حدده هكسلي والعلماء من عامة الناس ولكنهم تخرجوا في هذه المعارف العمومية وتدربوا فيها . وهم ليسوا أقوى من غيرهم ولا أفضل ولكنهم يملكون قوةً اكتسبوها من العلم الذي خدموه . وطالب العلم اذا تعلم ما عرفه العلماء قبله هداه علمهم في سبل الرشاد وساعده على اكتشاف امور جديدة وكانت الطبيعة نفسها خير مرشد له . وكل بحث يزيد الباحث اقتداراً على مداومة البحث سواء جاء مثمراً او عقيماً وناموس الطبيعة قاضٍ ان من يطيعها تسهل عليه الصعاب فيجد كل خطوة اسهل من التى قبلها الى أن يخضع لهـا خضوعاً تاماً فيجد نفسه قد صار سيّداً عليها

واذا دققنا النظر في فائدة البحث العلمي لم نعد نعجب من تقدم المعارف العلمية بل نرى ان النتائج المادية التي نتجت حتى الآن لا توازي ما ينتظر من العلوم كان خدَمتها كانوا في الغالب من ضعاف العقول والعزائم . فلو دعت لخدمتها ذوي العقول الثاقبة الذين اضاعوا عمرهم سدًى في حل مسائل لا فائدة منها وفي ما لا تتسع به المعارف ولو دعت العدول الذين ساروا في الطريق السوي غير مسترشدين باحد لكان تقدم العلم على يدهم عظيماً جدًّا ولنجا الناس من كثير الاضاليل فاذا اعتبر رجال العلم ذلك وجدوا ان ما احرزوه قليل يدعوهم الى الخجل لا الى الافتخار

واذا كان في البحث العلمي فائدة ذاتية للباحث لانهُ يقويهِ ويرشده في طريق الهدى ففائدتهُ المادية ليس كل ما يستفاد منه . وقد نهتم بامر الفوائد المادية اكثر مما يحق لها كما ينظر الطفل الى أمهِ فيحبها لانها تطعمهُ الاطعمة الطيبة لكنه اذا كبر رأى ان عنايتها بهِ لم تكن تقتصر على ذلك بل انها كانت تربيه ايضاً وتدربهُ . وهذا شأننا اذا باهينا بمنافع العلم المادية واغضينا الطرف عن ارشاده الاصلي

ولا يعيش الانسان بالخبز وحده كما قال الكتاب لكنهُ يجد في العلم شيئاً آخر غير الخبز. اذا استطعنا ان تنمي سنبلتين من الحنطة حيث كانت سنبلة واحدة تنمو فذلك

فوز عظيم ولكن اذا استطعنا ان نساعد انساناً حتى ينظر في اموره ويتدبرها بين الحكمة والروية فذلك أمرٌ أعظم. والعلم يفعل الامر الاول ويفعل الامر الثاني أيضاً. والقول الذي نقلناه عن هكسلي وهو أن العلم معارف عمومية منسقة ومنظمة مفاده ان أمور الحياة العمومية التي على عامة الناس أن يتدبروها يكون تدبرهم لها بالوسائل التي يتدبر بها العالم أمور العلم الخصوصية فما يفيده يفيدهم هم أيضاً

وتنتج الفائدة من العلم على أسلوبين فقط الأول ان يعترف للعلم بالمقدرة على تعليم الناس وان يطلبه كثيرون من غير الخاصة ومجمعنا غنيٌّ عن تذكيره بهذا الشرط لانه سعى منذ أول نشأته في كل من يلبي دعوته الى حظيرة العلم . والثاني ان الغاية المقصودة من العلم ليست جمع المعارف العمومية بل التمرُّن على البحث العلمي . فان الانسان قد يعرف كل الحقائق العلمية ويذكر كل ما وصل اليه العلماء ومع ذلك لا يكون عقله علميًّا ولكن ما من احد يبحث بحثاً علميًّا الا وفيه شيء من الذوق العلمي أو العقل العلمي ولو لم يكن بحثهُ جديداً . وقد يصل الى حقيقة علمية دفعة واحدة من غير عناء شديد فتذيع الجرائد اسمه في الاقطار ويسعى كثيرون في اقتفاء خطواتهِ طمعاً في إحراز ما احرزه . وقد يبلغ اليها رويداً رويداً في الطريق الذي سار فيه مَن تقدمهُ اليها وهذا الاسلوب الاخير هو الاسلوب العلمي الصحيح الذي يبث في نفس الطالب روح البحث العلمي

وان كان في هذه المسألة خلاف فليس من غرضي الخوض فيه الآن ولكن ان كان ما قلته صحيحاً فيخطىء كل من يقول ان تعليم العلم لا يفيد الا اذا استعمل النفع المادي . ولا ينكر ان العلوم الادبية استعملت لتهذيب النفوس وان العلوم الطبيعية لم تستعمل كذلك حتى الآن ولكن هذا لا يمنع استعمال هذه العلوم للغاية التي ذكرناها آنفاً وهي التهذيب العقلي الذي يصلح لكل طبقات الناس . وعلى اصحاب العلوم الادبية ان لا يخشوا من وجود العلوم الطبيعية في مدارسهم لانه إن كان أصحاب العلوم الطبيعية يلومون اصحاب العلوم الادبية اذا قصروا نظرهم على أعمال الانسان ولم يلتفتوا الى أفعال الطبيعة فالعلوم الطبيعية نفسها تلوم ذويها اذا قصروا نظرهم على الطبيعة ولم يلتفتوا الى أعمال الانسان وهو في نظرنا محور الطبيعة

العلم والسياسة

وهناك أمر آخر اود ان اقول كلمة فيهِ وهو انه في ميدان السياسة في جهاد الناس بعضهم مع بعض أمة مع أمة وشعباً مع آخر يدخل العلم ويكون منه النفع الكبير ولو ظهر على الضد من ذلك قبل انعام النظر . فانه ما من فرع من فروع العلم تقدم فى هذه السنين الاخيرة اكثر من الفرع الذي تصنع بهِ مهلكات نوع الانسان وتخريبات معاهد العمران فاذا افتخر الطبيب انهُ تمكن بواسطة العلوم الطبيعية من تقليل الامراض وتخفيف الآلام فالجندي يفتخر بآلات التخريب والتدمير. الاول يسعى ليحفظ حياة الافراد والثاني يسعى ليقبض أنفاس الالوف ولكن آلات التخريب والتدمير هي التي اوقفت الحروب وستستأصلها عن قريب كما نرجو . والتأهب للحرب يدعو الى السلم كما قيل

ثم ان كل فروع العلم تفعل الآن فى تقويض اركان الحرب فقد قلت ان من مزايا البحث العلمي اعتماد كل خطوة منه على الخطى السابقة لها . ولا يستطيع رجل العلم ان يجلس فى كنّه ويستقل عن الاعتضاد بغيره مغضياً عما فعله الذين سبقوه فانه عضوٌ فى جسم كبير حي ولا يفعل فعله كما يجب عليه الا اذا كان متصلاً بغيره من الاعضاء واذا كان لشغله قيمة وجب عليه ان يعرف كل ما عمله غيره فيه فى وطنه وفى غيره وكل ما كتب عنه فى لغته وفى غيرها فتزول من امامه الحواجز التي تفصل بين الامم والشعوب وينظر الى المشتغلين بالعلم مثله نظر الصديق الى صديقه مهما بعدت أوطانهم واختلفت السنتهم . ينظر اليهم كانهم موازرون له وساعون معه نحو الغرض الذي يسعى اليه . العلم يؤلف بين الناس ويقرب بين القلوب

مؤاخاة رجال العلم

وفى تاريخ العصور الغابرة ادلة كثيرة على مؤاخاة رجال العلم فانه لما انقضت القرون الوسطى وبزغت شمس المعارف فى القرن السادس عشر والسابع عشر شاعت اللغة اللاتينية وكانت لغة العلماء فسهلت عليهم الامتزاج بعضهم ببعض . وكان العلماء يلاقي بعضهم بعضاً رغماً عن بعد مواطنهم ومشقة السفر فيذهب الانكليزي الى ايطاليا ليدرس فيها ويسافر الايطالي والفرنسوي والالماني من مكان الى آخر في طلب العلم. وكان كثيرون من العلماء يدرسون فى غير بلادهم ويلقون أشد الانعطاف من غير

مواطنهم. مثال ذلك ان جمعية لندن الملكية طبعت على نفقتها كتب مابيجي الايطالي واكرمت لا فوازيه العالم الفرنسوي اعظم اكرام تستطيعه قبل ان قتله ابناء وطنه بسنتين . وفي هذه السنوات الاخيرة ظهرت حاجة العلماء فى بلدان مختلفة الى مايؤلف بينهم ويسهل عليهم تبادل الآراء . وكل ما يعلم ويكتشف يذاع فى الدنيا حالاً بسرعة البرق ولكن ذلك لا يغني العلماء عن المداولة والمذاكرة فتراهم يسهلون سبل الاجتماع بعضهم ببعض فى المؤتمرات العامة حيث يتذاكرون ويتباحثون فى المواضيع العلمية التي يشتغلون بها ويخرجون من هذه المؤتمرات وكلٌّ منهم شاعر أنه زاد قوة وعلماً بملاقاته غيره من العلماء والجميع متفقون على التعاضد لكشف أسرار الطبيعة اقتصاداً في القوة والوقت ومن هذا القبيل تعاضدهم على تخطيط الارض والسماء ووضع المقاييس العمومية والبحث عن مغنطيسية الأرض ونحو ذلك من المسائل العامة التي لا تحل الا باشتغال العلماء من بلدان مختلفة في وقت واحد

البحث عن القطبة الجنوبية

وقد اهتم الناس كثيراً فى هذه البلاد وغيرها بكشف الحجاب عن مجاهل القطبة الجنوبية فقامت بلجيكا وحاولت كشفها وقام الناس فى هذه البلاد وفي البلاد الالمانية ليقتفوا اخطواتها ووعدتهم الحكومتان بالمساعدة والجميع متفقون على المعاونة والمعاضدة وان كنا ندعي بأن لنا سيادة على البحار فهذه السيادة تقضي علينا بسبر غور البحار التي لم تسبر حتى الآن والبحث عن شواطئها التي لم تعرف . واذا شاركنا غيرنا في البحث عن مجاهل الأصقاع الجنوبية فيجب أن نتحمل نحن النصيب الاكبر من المشاق والنفقات ويكون لنا فيه اليد الطولى . ويمضي الباحثون في غضون سنتين من هذه البلاد ومن المانيا فيجب علينا أن نعززهم بكل ما يضمن النجاح ويدفع الفشل ويعيدهم وقد عرفوا كل ما يمكن أن يعرف عن البلاد التي يكتشفونها

جريدة علمية يومية

ومن الامور العلمية التي تقتضي مشاركة العلماء من كل الاقطار ان كل من يشتغل بالعلم يشعر بحاجته الى معرفة كل ما يبحث فيه غيره لئلا يضيع الوقت فى البحث عن شيء اكتشفهُ آخر . ولذلك شرع البعض منذ اربع سنوات فى نشر جريدة تذكر

المباحث التي يبحث فيها العلماء فى كل اقطار المسكونة والنتائج التي وصلوا اليها . وهذا العمل كبير تنوء تحته همم الرجال لما يعترضه من اختلاف اللغات ولان فروع العلم المختلفة كالخيل الحرون يعسر قرنها معاً عدا عن المصاعب المالية والمطبعية والبريدية وما اشبه لكن الجميع يقولون ان النجاح مكفول لهذا العمل وان كثيرين مستعدون ان يضحوا بمصالحهم الذاتية لاجل هذه المصلحة العمومية ولذلك نرجو ان تزول الموانع كلها قريباً

المجمع العلمي العام

ومن هذة الامور ايضاً ما اشار به البعض منذ سنتين وهو ان يجتمع نواب المجامع العلمية كلها في مجمع واحد يلتئم كل مدة معينة للبحث فى المسائل التي يهتم بها العلماء في كل الاقطار وسيجتمع مجمع ابتدائي لهذا الغرض في وسبادن (١) بعد شهر من الزمان ومن المرجح ان السنة الاخيرة من القرن التاسع عشر ترى نواب العلم مجتمعين من كل الاقطار في مدينة باريس فى معرضها العظيم الذي نتمنى له كل نجاح ونرجو ان لايكون قاصراً على ما يسر النواظر بل ان يفي ايضاً بالغرض الادبي المقصود منهُ في البحث عن الحقائق

ولا اعتذر عن استطرادي في البحث الى المسائل العمومية بل لو لم افعل ذلك لعُددتُ مقصراً في ما يليق بهذا الاجتماع. منذ مائة سنة كانت امتان عظيمتان تختصمان وتختبطان ودام النزاع بينهما سنين كثيرة وملأت الاحقاد القلوب ونطقت بها الشفاه . والآن اتفقت هاتان الامتان على ان تتقاربا بواسطة علمائهما حتى لا يبقى بينهما الا الفاصل الطبيعي لكي يتذاكر الفريقان في المسائل العلمية التى يشتغلان بها . أفلا يحق لنا ان نحسب هذا الاجتماع الاخوي دليلا من ادلة كثيرة على ان العلم رسول السلام

الامل رائد العلم

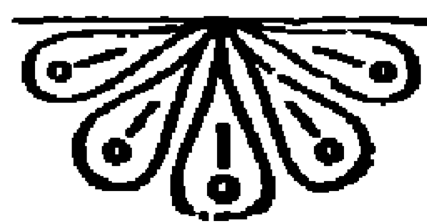
واقول في الختام اننا اذا نظرنا الى تاريخ العلم في القرن التاسع عشر الذي قارب النهاية رأينا فيه اموراً كثيرة تقنع رجال العلم بضعفهم وتقصيرهم وتدعوهم الى الاتضاع ورأينا فيه اموراً اخرى اكثر منها تزيدهم ثقة وأملا . والامل رائد العلم

---

(١) مدينة في بروسيا مشهورة بحماماتها الحارة

ترى في ما يكتبه الذين لا يعرفون العلم ادلة كثيرة على أنهم يئسوا من مستقبل الانسان فانهم لا يرون دليلا على التقدم حتى يروا ادلة على التأخر وهم يقدرون العلم بمنافعه المادية فقط ولذلك تراهم يقنطون حينما ينظرون الى مآل نوع الانسان ولكن ان كان ما اردت تبيينه هذه الليلة صحيحاً — ان كانت منافع العلم العقلية والادبية لا تقلُّ عن منافعه المادية وان كان ما فعله العلم جزءاً مما سيفعله فعلى هؤلاء الرجال ان يتشجعوا ويتنشطوا به معتمدين عليه . اما نحن رجال العلم فلا سبيل لنا لمشاركتهم في مخاوفهم لان اقدامنا لم تثبت على رمال الآراء والظنون بل على صخرة الحقائق المقررة التي رسختها العصور المتوالية ونحن لا ننظر الى الماضي كشيء انقضى ولا يعود فنأسف عليه بل ننظر اليه كشيء استفدنا منه ولا نزال نستفيد ونسرُّ ونبتهج وما الماضي سوى دليل المستقبل . والعصر الذهبي أمامنا لا وراءنا والمعارف التي احرزناها مصباح في يدنا يرينا مجاهل المستقبل ويضيء لنا سبله :ونحن واثقون بالنجاح لان كل واحدمنا يشعر من نفسه ان كل خطوة يخطوها وحده ولا هي نتيجة اجتهاده وحده بل هي نتيجة اشتغال كثيرين من الذين سبقوه فكما كان اشتغال الذين قبله عونا له فاشتغاله هو يكون عونا للذين يأتون بعده . انتهى

(المقتطف) « . . . وكان الحضور صامتين في أثناء الخطبة يصغون الاصغاء التام لا تسمع الا أنفاسهم وما أتم الخطيب خطبته حتى صفقوا له مراراً . واستدعى السر بردن سندرسن أن يقدم له الشكر مسنداً طلبه الى مكتشفات الخطيب العلمية الكثيرة والى سعيه المتواصل في نشر العلوم الطبيعية سواء كان في مدرسة كمبردج الجامعة أو في الجمعية الملكية والى ربطه علم الطب بالعلوم الطبيعية. وثنى محافظ دوفر هذا الاستدعاء وأعاد الترحيب باعضاء المجمع »



١٢٥٧

بناء الاجسام الحية

خطبة الرئاسة للسر وليم ترنر رئيس مجمع ترقية العلوم البريطاني

الملتئم بمدينة برادفورد في ٥ سبتمبر سنة ١٩٠٠

الاسلوب العلمي

قال ادورد غبن المؤرخ أن الاجتهاد والتدقيق هما الصفتان اللتان يودُّ المؤرخ أن يوصف بهما . ولا شبهة فى انهما مزيتان لازمتان للبحث التاريخي ولكن لا تنتج منهما النتائج المطلوبة مالم يكن لصاحبهما عقل راجح يؤهله للبحث فى المسائل التي يجمعها باجتهاده والتميز بين صحيحها وفاسدها وادراك الآمال التي تتسلط على أفعال الناس ومعرفة الامور التي تؤثر فى احوال الامم تأثيراً جوهرياً أو ثانوياً

والاجتهاد والتدقيق صفتان جوهريتان فى البحث العلمي أيضاً بهما تكتشف أمور جديدة وتبوَّب وتُعلم نسبتها بعضها الى بعض فتزيد معرفتنا بافعال الطبيعة ولكن لا بد من عقل راجح لمعرفة قيمة هذه الامور ودلالتها .أخبرنا وليم هارفي ابو المباحث الدقيقة في علم الفسيولوجيا في رسالة نشرها منذ اكثر من مائتي سنة عما كان يبذلهُ من الجهد يوماً بعد يوم مدة بحثه وعن التجارب الكثيرة التي جرَّبها واعاد تجربتها مراراً . وقد اشار تكراراً الى تفكيره في مفاد ما كان يراهُ ويراقبهُ وبغير ذلك ما كان تسنىَّ له ان يعرف حركات القلب المختلفة ويثبت دورة الدم في الجسم كله . وقد ابان كارل ارنست فون بير ابو علم الاجنة ضرورة قرن المشاهدة بالتبصُّر حينما قرَنَ بين هاتين الكلمتين في فاتحة كتابه المشهور

وقرْن المشاهدة بالتبصر واجب في كل العلوم كما هو واجب في علم الاحياء . واذا قُرنا ايضاً بشيء من التصوُّر والفراسة وحسن النظر فى العواقب قادا الى اكتشاف حقائق جديدة ونواميس جديدة

فدار الاسلوب العلمي على المشاهدة الدقيقة التي تتكرَّر مراراً حتى لا يبقى فيها محلٌّ للخطأ وعلى التجارب التي نُفي منها كل ما يمكن ان يقع فيه خطأ وعلى التبصُّر وإعمال النظر للوصول الى النتائج المنطقية المترتبة على المشاهدات ولو جرى كل الباحثين

هذا المجرى لكنا فى غنى عن اضاعة الوقت والتعب لاصلاح ما يقع فى مباحثهم من الخطأ ولكانت الكتب التي تؤلف سنويـاً فى تاريخ العلم أصغر مما هي الآ ن . ولو جرينا هذا المجرى فى أمورنا المعاشية أيضاً لنجونا من كثير من المشاكل فقد علمتنا التجارب الحديثة إن الحكمة والنظر فى العواقب لازمان فى تدبير أمور العباد كما هما لازمان فى المباحث العلمية واذا جرينا عليهما بلغنا الغاية التي نتوخاها

اصلاح وسائل البحث

إن بعض الوسائل لازم للبحث فى كل العلوم على حد سوى ولكن لا بدّ لكل فرع كبير من فروع العلم من وسائل خاصة للبحث فيه . ولا شيء تتقدم به المعارف مثل إصلاح منهاج الفحص إما باكتشاف وسائل جديدة للبحث واما باستعمال الوسائل القديمة على أساليب جديدة . فالصنائع مثلاً يتسع نطاقها ويعتزّ شأنها باكتشاف مواد جديدة لها وتركيب مركبات لم تكن تستعمل من قبل واستنباط أساليب جديدة لمعالجة المواد التي تستعمل فى الصنائع واختراع آلات جديدة . وكذلك العلم يتسع نطاقه ويزيد إيضاحه لاسرار الطبيعة باختراع الآلات والادوات الجديدة التي تكشف بها حقائق جديدة لم تكن مكشوفة من قبل أو توضح بها حقائق كانت غامضة فيتجه تاريخ العلم وجهة جديدة ويصير له سند جديد يستند اليه في تقدمه وارتقائه

وليس من قصدي أن أشرح لكم الآن تاريخ تقدُّم العلوم التي يبحث فيها المجمع البريطاني ولا انا استطيع ذلك لو قصدته . غير أن عملي الذي اشتغلت به العمر كله دعاني للبحث فى العلم المتعلق ببناء الاعضاء التي فى جسم الانسان واجسام الحيوانات وهذا العلم يشمل تشريح المقابلة وعلم الاجنة وعلم بناء الاجسام وعلم الحيوان وعلم الفسيولوجيا وعلم الانثروبوجيا . وسأحاول أن القي على مسامعكم بعض الامور الجوهرية والنتائج المهمة التي عرفت فى هذا الموضوع . ولما كانت هذه السنة هي خاتمة القرن التاسع عشر رأيت أنه يليق بنا ان ننظر الى التغير الجوهري الذي حدث فى ما نعرفه عن بناء الحيوان مدة هذا القرن لانهُ يخلق بأهل العلم أن يقتدوا بالتجّار في مراجعة أعمالهم وحساباتهم في ختام كل مدة ليروا ما كسبوه وما خسروه

* * *

عُلِم من أيام اليونان القدماء أن جسم الانسان وأجسام الحيوانات العليا مؤلفة

من أعضاء مختلفة شكلاً ولوناً وبناءً وقواماً وخواصً وهي العظام والعضلات والاوتار والاوعية الدموية والغدد والدماغ والاعصاب وهلمَّ جرًّا . ومع تراخي العصور وتكاثر الباحثين زادت معارف الناس بهذه الاعضاء وحاول البعض تقسيم الحيوانات حسب اختلاف اعضائها . وقام في أواخر القرن الماضي وأوائل القرن الحالي وليم هنتر وجون هنتر في هذه البلاد وعائلة مكل في المانيا وكيفيه وسنت هيلر في فرنسا ووسّعوا نطاق علم التشريح وأضافوا كثيراً الى ما يعرَف من بناء اجسام الحيوانات لكنهم هم وغيرهم قصروا بحثهم على الاعضاء الكبيرة من جسم الحيوان واما بناء هذه الاعضاء فقلما نظروا فيه لانهم لم يستطيعوا ان يبحثوا في غير ما يُرَى بالعين او بالبلورة المكبرة فعرفوا ان العضلات والاعصاب والاوتار مؤلفة كلها من خيوط او الياف وان الاوعية الدموية والمفاوية انابيب وان الاجزاء التي نسميها صفاقات ولفائف اغشية رقيقة وهلمَّ جرًّا

وقام في اوائل هذا القرن العلاَّمة بيشات الذي اشتهر في عصر بونابرت والَّف كتابه في التشريح العام ووضع فيه بعض المبادئ العمومية الجوهرية مثل ان كل حيوان مجموع من اعضاء مختلفة ولكل عضوٍ منها وظيفة خاصة به وهي تفعل معاً لحفظ ذلك الحيوان . وهذه الاعضاء آلات خاصَّة يؤلف منها بناء الجسم العام . وكل عضو منها مؤلف من أنسجة لها صفات خاصة مختلفة . بعضها منتشر في الجسم كله كالاوعية الدموية والشرايين والانسجة الليفية وبعضها محصور في اماكن محدودة كالعضلات والغضاريف . فعَرف المبدأ العام في بناء جسم الحيوان ولكنهُ لم يعرف هو ولا تلميذهُ بكلار ماهية المواد التي تتألف منها اجزاء الجسم لأن المسائل التي كانت معروفة عندهما وعند غيرهما من العلماء لم تكن تكفي للوصول الى ذلك

وفي العِقد الثالث من هذا القرن (أي بين سنة ١٨٢٠ وسنة ١٨٣٠) حاول البعض اصلاح طرق البحث عن دقائق الجسم الحي بعمل البلورات المركَّبة واصلاح ما فيها من الخطأ الكرويّ واللوني لكي تتكبر بها صور الاجسام ولا يكون في رؤيتها خطأ بل ترى واضحة جلية . ولما قرأ جوزف جكسن لستر (أبو لورد لستر) مقالته عن البلورات المركبة الخالية من الخطأ اللوني في الجمعية الملكية في شهر يناير سنة ١٨٣٠ أبان المبدأ الذي تتركَّب عليه هذه البلورات واصلح الميكرسكوب بحذق صنَّاعه وتقدمت به العلوم البيولوجية كما تقدم علم الفلك بواسطة اصلاح التلسكوب

ثم ان درس الدقائق التي في بناء النبات والحيوان يقتضي درس انسجةٍ واعضاء دقيقة لطيفة جداً يعسر الفرق بينها وتمييزها بعضها من بعض ولو كان الميكرسكوب بالغاً غاية الاتقان ولذلك اقتضت الحال ان توجد وسائل اخرى يسهل بها درس ابنية الاجسام الحية بالدقة التامة . ومن كان من ابناء هذا العصر وهو يرى نفسهُ في معمل بيولوجي كثير الادوات ومعهُ استاذ يرشدهُ في عمله وكتب توصف فيها اساليب البحث بالتدقيق والتوضيح — من كان كذلك يصعب عليه ان يتصوَّر ما كان يجدهُ سلفاؤهُ من المشقة في مثل هذا البحث منذ خمسين سنة فلم يكن عندهم معامل مجهزة للبحث البيولوجي الدقيق ولا كان احد يعلم علم الانسجة وعلم الاجنة بالعمل ولا كانت التجارب كثيرة بل كان كل احد متروكاً لسعيه واجتهاده يتلمّس في ظلام دامس . ولم تكن وسائل التلوين والتصليب معروفة . وكان العلماء يقطعون الروامز الميكروسكوبية الدقيقة بالموسى ثم استنبط قاطتين السكين ذات الحدين فعُدّ استنباطهُ من اعظم المسهلات للبحث الميكرسكوبي اما آلات القطع المستعملة الآن فلم تكن معروفة حينئذٍ . وكل آلات البحث كانت محصورة في السكاكين والملاقط والمقاريض والابر مع الغليسرين وبلسم كندا . لكن الميكرسكوب المركَّب الخالي من الخطأ اللوني (اكروميتيك) كان في يد علماء التشريح آلة جزيلة الفائدة رغماً عن هذه المصاعب كلها فاستعملهُ كثيرون منهم بين سنة ١٨٣٠ وسنة ١٨٥٠ للبحث عن دقائق الاجسام الحية في النبات والحيوان

الرأي الخلوي

وقد عُرف منذ زمن طويل ان ابنية النبات مؤلف اكثرها من اجسام خلوية صغيرة سمّيت خلايا او حويصلات . واكتشف روبرت برون النباتي المشهور سنة ١٨٢١ ان في كل خلية من خلايا النبات نقطة صغيرة مستديرة سماها نواةً . ثم اكتشف شليدن ان هذه النواة عضو عام في النبات ورأى العلماء في انسجة الحيوان ما يشبه الخلية والنواة . ثم ابان العالم شوان سنة ١٨٣٩ ان اجزاء الحي الاصلية تجري في نموها على اسلوب واحد مهما اختلف شكلها الظاهر وهذا الاسلوب هو تكوُّن الخلايا فيها واكتشاف هذا الامر اي ان الانسجة الاصلية مؤلفة من خلايا مزيةٌ كبيرة لهذا العصر مثل اعظم المكتشفات في العلوم الطبيعية لانهُ ارى علماء البيولوجيا الدقائق

التشريحية التى هي ميدان الفواعل الخارجية الفاعلة بالاجسام الحيةونفى الاوهام السابقة التي تنسب انفعال الاجسام الحية الى الابخرة والارواح ورأى علماء الفسيولوجيا والباثولوجيا الابنية الخاصة التي تتم فيها وظائف الاعضاء في الصحةوالمرض . فتقدمت به صناعة الطب تقدماً عظيماً ولذلك يليق بي ان اراجع لكم تاريخ ما نعرفه من امر هذه الخلايا

بناء الخلايا

الخلية دقيقة حية صغيرة جداً لا تستوضح الا بالميكرسكوب . تكبر حجماً وتفعل وتنفعل بالفواعل القوية وتولد خلايا من نوعها ثم تضعف مع الزمان وتموت

ولا بد من النظر الى بنائها لمعرفة اجزائها وما يفعله كل جزء منها فى اتمام وظيفته فقد ظن اولاً بناء على ماشوهد فى خلايا النبات ان الخلية زق صغير مختوم ، جداره المحيط به يفعل افعالاً كيماوية وحيوية بالمواد التي حوله ويفرز مافى الخلية . ولكن ظهر بتوالي البحث ان كثيراً من الدقائق الاصلية كان خلاياولم يكن له جدار يحيط به ولذلك لم يعد الجدار شيئاً جوهرياً فى بناء الخلية

ومن اجزاء الخلية الجوهرية السائل الذي فيها والنواة التي فيه . والنواة صغيرة جداً لا يزيد قطرها في اكبر الخلايا على جزء من خمسمائة جزء من العقدة وشكلها واحد فى الغالب ولا تفعل بها الفواعل الكيماوية حتى اقواها لكن علماء الانسجة لم يمنعهم صغرها عن البحث فيها من ايام مكتشفها روبرت برون فبحثوا عن بنائها وتركيبها الكيماوي وتكونها وما تفعله فى تكون الخلايا الجديدة ووظيفتها فى التغذية والافراز

واذا نظر الى النواة وهي فى حالة السكون ظهرت مشمولة بغشاء يفصل بينها وبين السائل الذي في الخلية . وفى هذا الغشاء مادة فيها نوية او نويتان او اكثر وخطوط او الياف دقيقة جداً لها شأن فى تكوين النويات الجديدة داخل النواة . والمادة التي فى النواة مركبة كيماوياً من سائل زلالي ومادة حبيبية ومادة اخرى خاصة تسمى بالنكلين كثيرة الفصفور تفعل فعل الحوامض . والظاهر ان الخيوط المذكورة مؤلفة من النكلين ايضاً وهذا النكلين يتلون باللعل ونحوه من الاصباغ فيظهر مايحدث فيه من التغيرات وقت تكون الخلايا الجديدة

وقد كثر الخلاف فى اصل النويات وما تفعله فى تكوين الخلايا الجديدة فان

العالم شليدن الذي نشر مباحثهُ سنة ١٨٣٨ بحث فى خلايا النبات وقال ان النويّة لا تتكون الاَّ فى قلب الخلية واما العالم شوان الذي بحث فى خلايا الحيوان فقال انهُ توجد فى الاجسام العصبية مادة لا شكل خاص لها تسمى سيتوبلازتيا ومنها ما فى الخلايا ولكنها قد تكون خارج الخلايا وقدشبهها بسائل الام الذي تتولدفيه البلورات . وان النويات تتكون فى هذه المادة إما فى الخلايا او خارجاً عنها ومتى تكونت النوية انضمت اليها الدقائق النووية وتألفت منها خلية جديدة . فاعتبر ان النويات والخلايا تتكوَّن اما داخل الخلايا او خارجاً عنها والاول قليل فى الحيوان والثاني كثير فيه. وقد اتفق شليدن وشوان على انه ليس للنوية فعل دائم فتختفي غالباً بعد تكون الخلية

وذاع القول بأن الخلايا تتولد فى السوائل من نفسها بمباحث هنل استاذ التشريح فى مدرسة غوتنجن الجامعة حتى غضَّ الطرف عن تولدها من الخلايا السابقة لها . وهذا سبب ما اعتقده كثيرون ولا يزال البعض يعتقدونهُ من ان الخلايا الحية قد تتولد من غير خلايا حية سابقة لها أي ان الحي يتولد من غير الحي . ولا يمكن ان يقام دليل على فساد هذا المعتقد ولكن لم يقم دليل حتى الآن على صحته فالدليل العقلي مؤيد له ولكن الشواهد العملية تخالفه

تكاثر الخلايا

يظهر ان فون مول النباتي الالماني كان اوَّل من انتبه الى تكاثر خلايا النبات بالانقسام وذلك سنة ١٨٣٥ . لكن لم يُعرف اصل النواة ووظيفتها فى تكوُّن الخلايا الجديدة الاَّ بعد ان اهتمَّ العلماء بدرس البيضة فى حيوانات مختلفة وما يحصل فيها من التغيرات بعد تلقيحها. وقد انتبه فون بير وغيرهُ من الباحثين الى الحويصلة التي نسبتها الى البيضة نسبة النواة الى الخليَّة وذلك قبلما نشر شوان كتابهُ المشهور سنة ١٨٣٩ . وباصلاح وسائط البحث ظهر انهُ يصير فى البيضة حويصلتان بعد ان كان فيها حويصلة واحدة ثم يصير فيها اربع حويصلات بدل الاثنتين ثم ثمانٍ وهلمَّ جرًّا بالتضعيف الى ان تحوي البيضة كثيراً من الحويصلات وفى كل منها نواة . وعليهِ فالحويصلات خلايا تكونت داخل الجرثومة الاصلية التي فى البيضة . وقد وصف مارتن بري هذه التغيُّرات سنة ١٨٣٩ و ١٨٤٠ برسالتين قدمها الى الجمعيَّة الملكية في مدينة لندن وسمَّى الهيئة التي تظهر على ظاهر البيضة حينئذٍ من تكوُّن الحويصلات فيها بالهيئة التوتية نسبة الى

ثمر التوت . وأبان ايضاً ان الحويصلات تنتظم طبقة طبقة داخل غلاف البيضة أي داخل المنطقة الشفافة وان الجنين كلهُ مؤلف من خلايا مملوءة باصول خلايا أخرى . والخلايا الجديدة تتولد من حويصلة البيضة او نواتها فان المادة التي فيها تدخل بناء الخليتين الاولين وفى كل منهما نواة ثم تنقسم كل خاية الى اثنتين وهلمَّ جرًّا . فثبت حينئذٍ ان الخلايا الجديدة تتكوَّن داخل الخلايا القديمة. ثم ابان في رسالة ثالثة نشرها سنة ١٨٤١ ان الخلايا الجديدة تتكوَّن بانقسام نواة الخلية التي تتولد منها لا من تبلور السائل الذي فى الخلية ولا من الجرثومة التي خارجها

ونشر جون غودسير رسالة سنة ١٨٤٢ وافق فيها على ان النواة هي الجزء النامي من الخلية ومنها تتكوَّن خلايا أُخرى ونشر رسالة ثانية بعد ثلاث سنوات موضوعها للراكز الغذائية وصف فيها الخلايا وقال ان نواها اصل الخلايا الحديثة التي تملأ فراغ الخلية الاصلية من وقت الى آخر . وبحث ايضاً عن تكوُّن الخلايا فى الخلايا الغضروفية مدة الالتهاب وفى غيرها من الخلايا الانسجة الاخرى التي فيها تغيرات باثولوجية

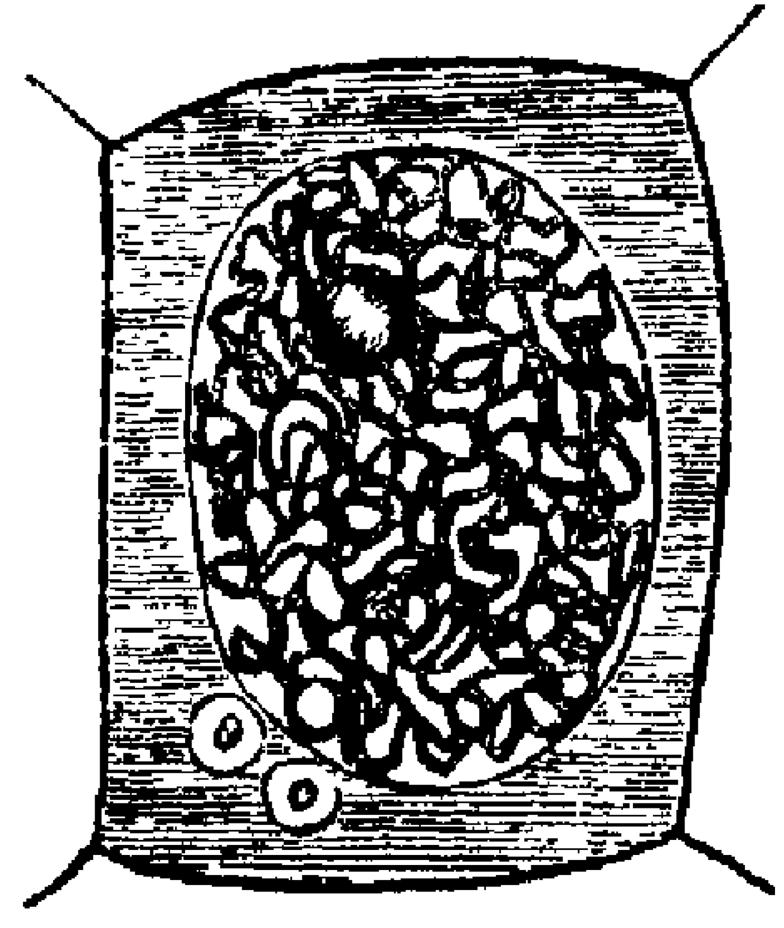
وتولد الخلايا من خلايا أخرى سابقة لها على هذا الاسلوب مطابق لما يعلم الآن من امر الخلايا بعد ان اتسع نطاق البحث فيها

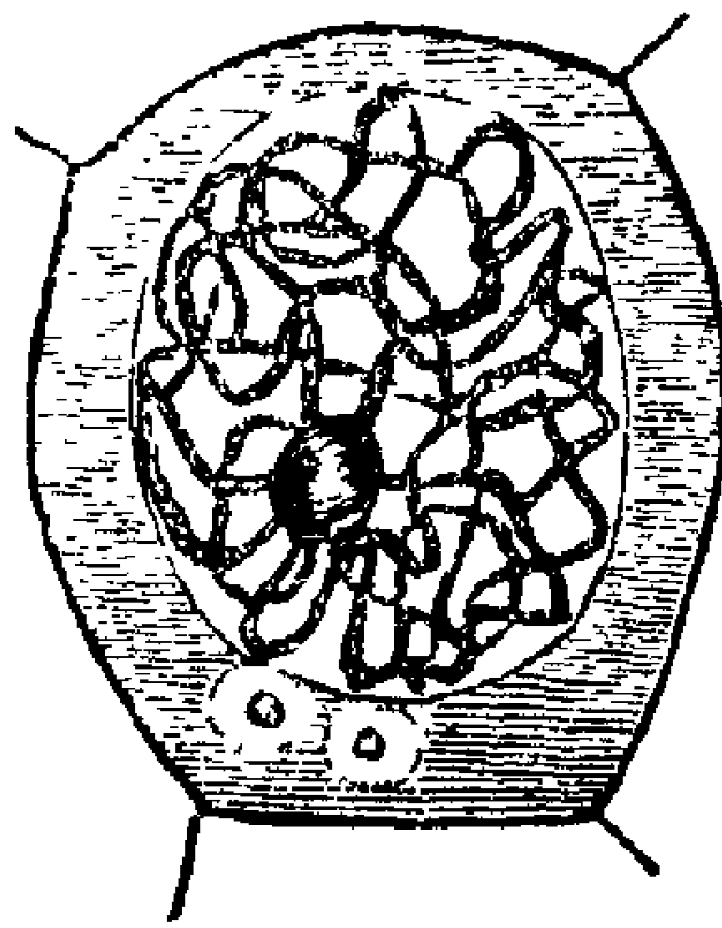
ونشر روبرت دمارك سنة ١٨٤١ انهُ رأى فى الكرية من كريات الدم نواتين واستدلَّ من ذلك على تولد الخلايا بعضها من بعض بانقسام النواة فى الخلية الاصلية لتى تتكون منها الخلايا الجديدة ولكن لم يثبتِ انقسام النواة الاً سنة ١٨٥٠ الى سنة ١٨٥٥ فانهُ ابان حينئذٍ ان النوية تقسم اولاً ثم يتبع انقسامها انقسام النواة ثم ينقسم جسم الخلية وغشاؤها . واتضح من متابعة البحث ان الخلايا تتولد بعضها من بعض اما بانقسام النواة داخل الخلية الاصلية او بتولد حبوب من الخلية الاصلية كبراعم تنتأ منها

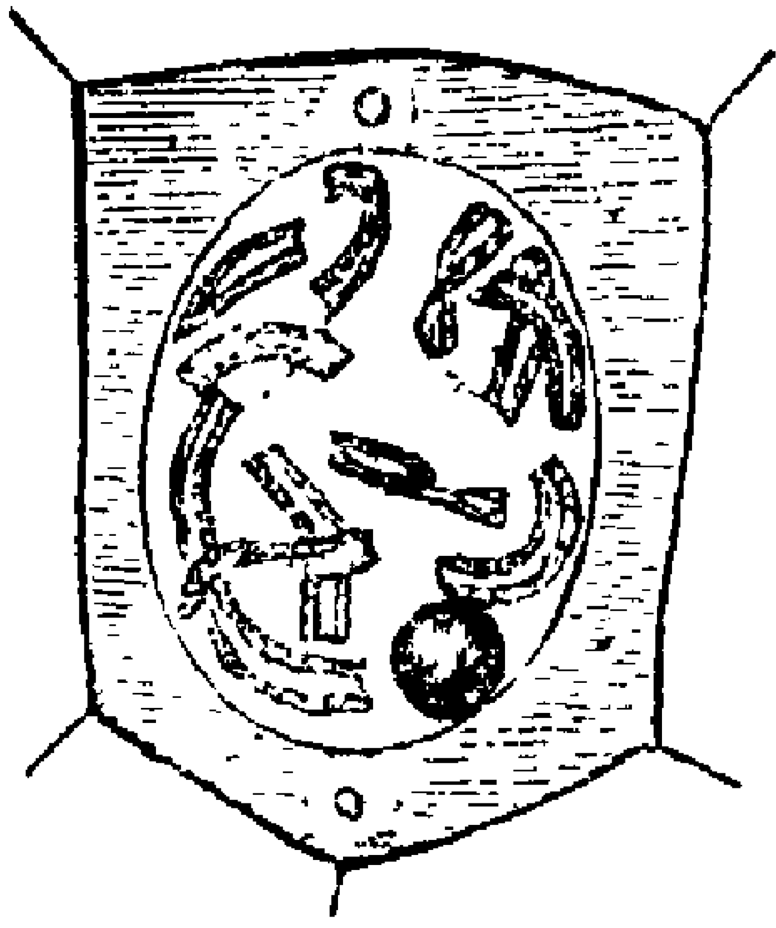
***

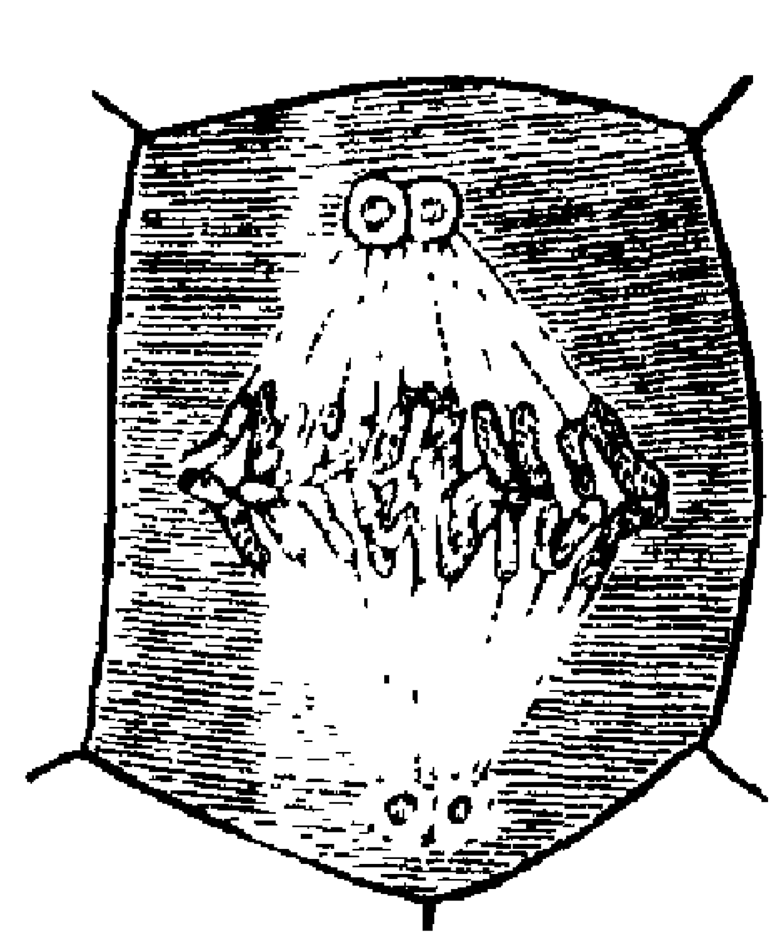
ثم شرح الخطيب كيفية انقسام الخلايا بالصور المدرجة على الصفحة التالية الاولى منها صورة خليَّة نباتية فيها نواة وخيوط مشتبكة وثلاث نويات وخارج النواة كرتان. والثانية خلية ثخنت خيوطها واستعدَّت للانفصال . والثالثة تقطعت خيوطها وذهبت كرية من كريتيها الى جانب والكرية الثانية الى الجانب الآخر. والرابعة خلية صارت كل كرية من كريتيها اثنتين وصارت نواتها كلها فى شكل مغزلي . والخامسة خلية انفصلت قطع خيوطها وكادت تنفصل كلها والسادسة خلية صارت خليتين كلا منهما مثل

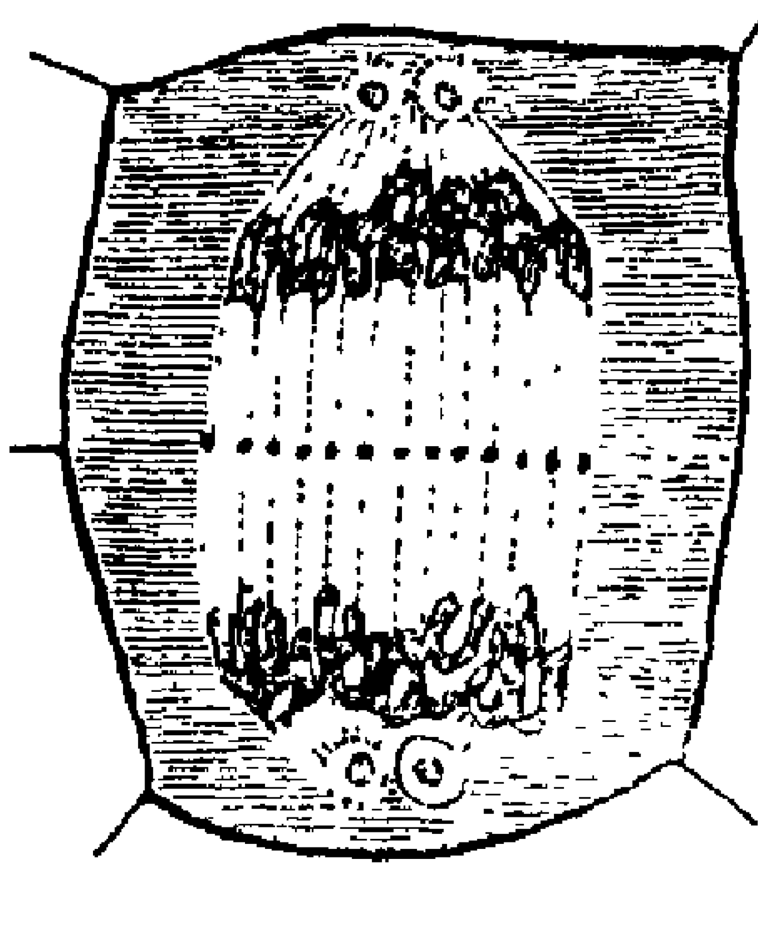
الخلية الاصلية المرسومة فى الشكل الاول . ثم انتقل الى وصف خلايا الاعصاب وقال انها لا تفرز شيئاً مثل سائر الخلايا التى تتناول من الدم او من السوائل المحيطة بها غذاء تصيره افرازاً خاصًّا بالعضو الذي هي منهُ ولكنها تغتذي لتولد القوة التى تظهر من الحيوان وهي المعروفة بالقوة العصبية . وقد عرف ان فى كل خلية عصبية نواةً كبيرةً ويمتد منها نتوٌّ او اكثر وان الالياف الممتدة منها اجزاء جوهرية . وبعد ان اطال فى وصف الخلايا العصبية وما يتفرع منها قال ما خلاصتهُ : انهُ قامت الادلة على ان

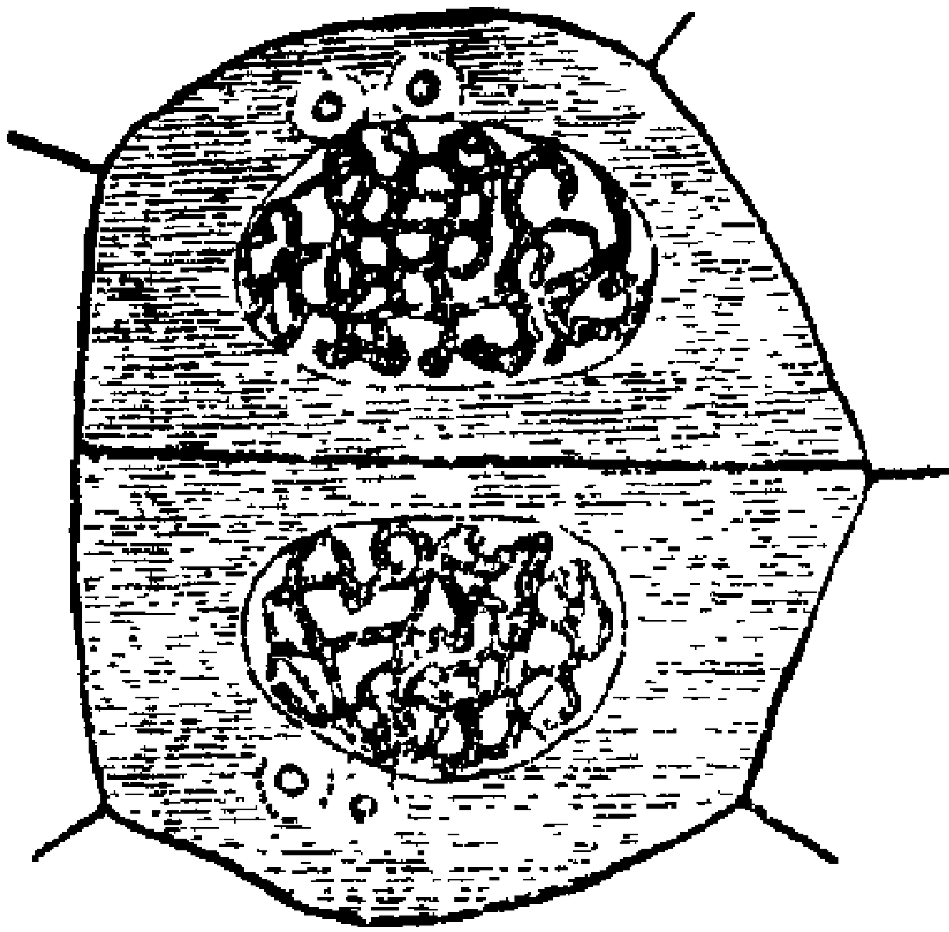

الشكل الاول


الشكل الثاني


الشكل الثالث


الشكل الرابع


الشكل الخامس


الشكل السادس

نواة الخلية وسائلها يفعلان فى تغذيتها فاذا كانت الخلية عاملةً زادت حجماً هي ونواتها واذا تعبت من كثرة العمل تقلصت نواتها وصغر حجمها وتقلص السائل الذي فيها وقلت مادَّتهُ التى تتلوَّن كأنها أُنفقت بالاستعمال . ومن هذا القبيل ان الحيوانات التي تشتو اذا بلغ نشاطها اقلهُ قلت المادة التى تلوَّن في خلاياها العصبية عما تكون عليهِ والحيوان مستيقظ نشيط الحركة

واذا بلغت الخلية العصبية اشدها من النمو لم يظهر انها تكوّن خلايا أخرى مثلها بالانقسام الباطني كما تتكوَّن الخلايا فى غالب الانسجة كان قوة الخلايا العصبية كلها تنفق

في سبيل عملها الخاص بها لا في سبيل اخلاف نسل منها ولذلك اذا تلف جانب من الخلايا العصبية الدماغية لا تتولد غيرها عوضاً عنها كما تتولد الخلايا في العظام والاوتار

البكتيريا او الميكروبات

ابان كوهن ودوباري منذ نحو ثلاثين سنة انه توجد احياء صغيرة سُمّيت البكتيريا او الميكروبات . وظهر انها مختلفة الاشكال بعضها نقط مستديرة وبعضها قضبان مستديرة وبعضها قضبان مستطيلة وبعضها متمعج او ملتفٌ وكلها صغيرة جدًّا لا تفحص الاَّ بالميكروسكوب الذي يكبرها كثيراً لان قطرها الاقصر ليس اكثر من جزء من ٢٥الف جزء من العقدة اي عشر قطر الكريَّة البيضاء فى دم الانسان.وقد ثبت من مباحث باستور ولستر وكوخ وغيرهم من ارباب البحث ان لهذه الميكروبات شأناً كبيراً فى الطبيعة فتفعل فعلاً كبيراً فى المواد الآلية ولا سيما ما كان منها كثير التركيب الكيماوي فتحلها الى بسائطها المركبة منها وبذلك يكون لبعضها فائدة كبيرة ولولاها ما امكننا الجري فى كثير من الاعمال الصناعية . وللبعض الآخر اثر سيء في توليد الامراض وهو الذي يُذكر اسمهُ اكثر من غيره

وقد كثر البحث عن بناء الميكروبات وكيفية تولُّدها . فاذا بُحث عنها وهي حية وكُبِّرت الفي ضعف ظهر الميكروب منها كذرَّة صغيرة محدودة الجوانب ولا يظهر اولاً انهُ يحيط بهِ غلاف ما . ولكن هذا الغلاف او الغشاء موجود يظهر ببعض الفواعل ومادة الميكروب داخلهُ حبيبية يمكن تلوينها ببعض الاصباغ . ولا نعلم حقيقة هذه الحبيبات حتى الآن لصغرها الفائق ولكن يرى بعض الباحثين ان الميكروب مادة بروتوبلازمية ذات حبيبات وهذه الحبيبات اجزاء من البروتوبلازم نفسهِ ومهما يكن من ذلك فالميكروب اصغر الاحياء المستقلة بنفسها التى كشفت حتى الآن

وتتكاثر الميكروبات بالانقسام اي ان الميكروب الواحد يكبر وينقسم الى اثنين وكل واحد من قسمَيهِ يكبر وينقسم الى اثنين . وهذا الانقسام او التولد سريع جدًّا اذا ناسبتهُ احوال النور والهواء والحرارة والرطوبة والغذاء حتى تتولد الوف كثيرة من الميكروب الواحد فى ساعات قليلة

ويتولد من كثير من الميكروبات ايضاً بزور تفوقها في انها تقاوم الفواعل ..رجية مقاومة شديدة ثم تنمو وتولِد نوع الميكروب الذي تولدت منه فكأنها

وجدت ليحفظ بها نوع ذلك الميكروب فى احوال ينقرض بها لولا تلك البزور

وقد مضى الوقت الذي كنا نفتش فيهِ عن اصل الموجودات الحية وعن كيفية تكوُّنها من المواد غير الحية لا نهُ في عصرنا الحاضر لا تتولد الاحياء الاَّ من احياء اخرى سابقة لها ولو كانت بسيطة البناء كالميكروبات او جزءًا اصليًّا في بناء الاجسام الحية كالخلية

تكون البيضة

يتوقف امر الحي على خلية البيضة الملقحة التى يتولد منها فلننظر الآن قليلاً الى كيفية تكوُّن الجنين من البيضة ولنفرض انها بيضة طائر

لاحظ ولف في اواخر القرن الماضي ان ابتداء جنين الفرخ يرافقهُ تكوُّن طبقات في البيضة فتظهر اولاً طبقة سميت الطبقة المخاطية وتتلوها طبقة ثانية سميت الطبقة المصلية ثم طبقة ثالثة متوسطة بينهما سميت الطبقة الوعائية . ولم تعرف حقيقة هذه الطبقات حتى قام شوان وابان ماهية الخلايا ببناء الحيوان . ونعلم الآن ان كل طبقة مؤلفة من خلايا وان كل انسجة الجسم واعضائهِ ناتجة منها وقد بحث كثيرون من العلماء فى هذه الطبقات ليعلموا ما نصيب كل منها فى تكوين جسم الجنين ولا سيما فى الحيوانات العليا فوصلوا الى هذه النتيجة وهي ان كل نوع من الانسجة يتولد من هذه الطبقة او تلك لا يتولد من غيرها وان الطبقة الوسطى وهي الوعائية يتولد من خلاياها اكثر اجزاء الجسم فيتولد منها هيكل العظام والعضلات وغيرها من اعضاء الانتقال والجلد الحقيقي والمجموع الوعائي مع الدم وغير ذلك من الابنية. ويتولد من خلايا الطبقة الداخلية بطانة القناة الهضمية الابيثلية والغدد المفتوحة فيها وبطانة المسالك الهوائية الابيثلية . ويتولد من خلايا الطبقة الخارجية البشرة والمجموع العصبي . وهذا الامر الاخير من الغرابة بمكان عظيم لانهُ يتكوَّن من طبقة واحدة البشرة الجلدية التى تقي الجسم وتنسلخ قشورها كلما احتكتْ بالمناشف او بالثياب ويتولد منها ايضاً المجموع العصبي مع الدماغ وهو ارقى اجزاء الجسم . والفرق بين الخلايا التى تتألَّف منها البشرة والخلايا التى تتألف منها الاعصاب بالغ حدَّهُ لان خلايا البشرة همها الاكبر توليد خلايا اخرى بدل الخلايا التى تزول بالاحتكاك او تنقشر من الجسم وخلايا المجموع العصبي فقدت قوة التوليد على ما يظهر

وتكون خلايا كل طبقة من هذه الطبقات متشابهة في اول الامر شكلاً ويظهر

ايضاً انها متشابهة بناء وخواص . ومع تقدُّم النمو يظهر الاختلاف في صفاتها ثم تتباين الانسجة التى تتكون من كل طبقة ويظهر الفرق بينها واضحاً فيكون البناء من شكل واحد فى اول الامر حسب الظاهر فيصير لكل قسم منهُ شكل خاص بهِ . وفى الوقت نفسهِ تتكاثر الخلايا بالانقسام فيزيد حجم الجنين مع تولد التباين فى بنائهِ ويستمر ذلك الى ان يصير للجنين الشكل الخاص بنوعهِ ويصير بحيث يستطيع ان يولد ويوجد مستقلاً

وتكون الخلايا فى اول الامر متماثلة فى صفاتها فتستحيل الى انسجة مختلفة بواسطة قوى ملازمة لخلايا كل طبقة من الطبقات الثلاث المتقدم ذكرها . والشأن الاكبر في ذلك للنواة التى في الخلايا لانها هي التى تؤثر في التغذية والافراز فتفعل في تنويع الانسجة . لانهُ اذا كانت الانسجة مختلفة في صفاتها كالالياف العضلية والغضاريف والانسجة الليفية والعظام تتولد كلها من خلايا الطبقة الوسطى فالامر واضح انهُ يوجد مع الاختلاف البنائي الذي يتنوع بموجبهِ شكل العضو اختلاف كيماوي يتنوَّع بموجبهِ بناؤهُ وتظهر نتيجتهُ في الاختلافات الفسيولوجية وتصير الانسجة والاعضاء قادرة على تحويل القوَّة الحاصلة من الغذاء الى قوة عضلية او عصبية او غيرها من اشكال الافعال الحيوية . ويحدث مثل ذلك في خلايا الطبقة الداخلية والخارجية . ولذلك فدرس طبقات الخلية في الجنين يرينا كيف تكونت كل اجزاء الحيوان المركبة من الخلية البسيطة ذات النوى وهذا الدرس هو الاساس الذي بني عليهِ علم الاحياء بكل فروعهِ

واذا اردنا بالعضو فى العرف البيولوجي الجسم المركب الذي يقدر ان يفعل فعلاً طبيعيًّا فالخلية ذات النوى عضو فى ابسط حالاتهِ . واذا كان الحيوان او النبات قائماً بخلية واحدة فذلك العضو فى ابسط درجاتهِ . والحيوانات والنباتات العليا مكونة من كثير من هذه الاعضاء ولكل عضوٍ منها حياة يستقلُّ بها وحياة يرتبط بها بغيرهِ لكي تعمل كل هذه الاعضاء معاً بالاتفاق لغرض عام وهي مثل المغازل فى المعامل فان كلاًّ منها يدور وحدهُ مستقلاً عن غيره وكلها تعمل معاً فى غزل الخيوط التى ينسج النسيج منها

وقد اقتضى ايصال ما نعرفهُ عن بناء انسجة الحيوان والنبات واعضائهما الى ما وصل اليهِ الآن بحثاً متواصلاً اكثر من خمسين سنة

الفروض العلمية الحديثة

خطبة الرئاسة للاستاذ ركر في مجمع تقدم العلوم البريطاني
الملتئم بمدينة غلاسجو في ١١ سبتمبر سنة ١٩٠١

كانت خطبة الرئاسة هذا العام دقيقة البحث كأنها لخاصّة العلماء لا للجمهور الكبير الذي يحضر هذا الاجتماع عادةً ولذلك لم نترجمها كلها بل اقتصرنا على ترجمة الفصول التالية منها

موضوع الخطبة الفروض التي بني عليها العلم النظري في القرن التاسع عشر وهل أساسها ثابت لا يتقلقل تحت ثقل البناء الذي شيد عليها أو هي زائلة مثل غيرها من الفروض القديمة التي تقوّضت بارتقاء العلوم الطبيعية . قال الخطيب « ان أشهر هذه الفروض ثلاثة الاول وجود الجوهر الفرد والثاني كون الحرارة حركة في جواهر الاجسام والثالث وجود الاثير الذي تنتقل به هذه الحركة . ان رأي دلتون الجوهري اذاعهُ أولاً أستاذ من أساتذة غلاسجو سنة ١٨٠٧ وكان دلتون قد اطلعهُ عليهِ سنة ١٨٠٤ . ونشرت مباحث رمفورد عن حقيقة الحرارة سنة ١٧٩٨ وآراء دافي عنها سنة ١٧٩٩ وخطب الاستاذ ينغ خطبتهُ التي أثبت فيها أن الحرارة اهتزاز في جواهر الاجسام سنة ١٨٠١ . فأربعة من أبناءِ وطننا أوقدوا مصباح العلوم الطبيعية في غرة القرن التاسع عشر ولذلك يليق بنا أن نبحث بعد ختام هذا القرن عن حقيقة ما أثبتوهُ »

ثم تكلم على الفروض أو النظريات العلمية وقال « انها وسائط تساعد الذاكرة على تبويب الظواهر الطبيعية وردها الى ما تشترك فيهِ فتنقسم المعارف بها الى أبواب وفصول » . وبعد أن أسهب في هذا المعنى الفلسفي قال « اننا ندرك ظواهر الاشياء ولا ندرك حقيقتها وبحثنا الطبيعي يُبعد الغوامض التي نقف عندها ولكنهُ لا يحلها مثال ذلك اننا نبحث عن حقيقة الهواءِ فنرى أننا لم نعد نحسبه عنصراً بسيطاً كالأولين بل وجدناهُ مؤلفاً من عناصر مختلفة اكسجين ونيتروجين وارغون وحامض كربونيك وبخار مائي فكان الناس أولاً يحسبون الهواء عنصراً بسيطاً لا تعلم حقيقتهُ فصاروا الآن يجدونهُ عناصر كثيرة لا تعلم حقيقتها أي انهم أبعدوا الغوامض درجة ولم يكشفوا الستار عنها ولكن ذلك لا يتعب الباحثين ولا يجعلهم يرتدُّون عنهُ بالخيبة والفشل بل هم

برون في البحث والاستقصاءِ فائدة كبيرة ولو لم يصلوا الى حقائق الاشياءِ ولا هم واقفون عند الحد الذي وصلوا اليهِ فانهم حللوا بخار الماءِ والحامض الكربونيك الموجودين في الهواءِ الى العناصر الثلاثة التي يتركَّبان منها وهي الهيدروجين والاكسجين والكربون فالى أي حد ينتهي التحليل اذا تتبعناه علميًّا لا وهميًّا وهل يوجد فرق بين حل الهواءِ الى العناصر التي يتألف منها وحل كل عنصر منها على حدتهِ لمعرفة ما فيهِ من الجواهر والاثير. هنا يقول لنا قوم قفوا فان دقائق الاجسام وجواهرها أصغر من أن ترى أو تلمس أو يشعر بها بغير ذلك من المشاعر فهي من قبيل الفروض لا من قبيل الحقائق »

ثم ردَّ على هذا القول بما ثبت من أمر حلقات زحل فانها ترى كجسم واحد متصل ولا يمكن أن يرى انفصال بين أجزائها لا بالعين ولا بالتلسكوب ومع ذلك ثبت بالحساب أنها مؤلفة من اجزاءٍ منفصلةٍ وانها لو كانت مؤلفة من اجزاءٍ متصلةٍ ودارت كما تدور الآن لانفصلت أجزاؤها بعضها عن بعض سواءٌ كانت جامدة أو سائلة وانهُ لا بد من ان يكون جزؤها الداخلي اسرع من جزئها الخارجي ثم اتضح بالسبكترسكوب ان الامر كذلك وقال ان نسبة الاجسام الى جواهرها كنسبة حلقات زحل الى الاجزاءِ التي تتألف منها ولكن يقول قوم ان خواص الجوهر الفرد والاثير تختلف عن خواص الاجسام التي تتركَّب منهما وتدرك بالمشاعر ولذلك يستحيل ان ندرك وجودهما بمشاعرنا كما ندرك وجود اجسام جديدة لم نرَها أو هي اصغر من ان نراها فاننا ندرك هذه الاجسام لان خواصها مماثلة لخواص الاجسام المعروفة وأما الجوهر الفرد والاثير فليسا كذلك لكن هذا الاعتراض يقوم عند من يعتقد ان المادة شيء لهُ وجود حقيقي فانها ان كانت كذلك فهي مؤلفة من اجزاءٍ يمتاز بعضها عن بعض ولو لم نرها بالعين كما تؤلف حلقات زحل وكما يؤلف الغيم والدخان واسهب في هذا الموضوع مستطرداً الى امرين الاول الدليل على ان كل الاجسام مؤلفة ن اجزاءٍ منفصلة مستقلة والثاني خواص هذه الاجزاءِ

***

وقال في الكلام على الامر الاول « ان المادة تظهر للعين كجسم متصل لا اجزاء لهُ او لا فاصل بين اجزائهِ فالماء يظهر متصل الاجزاءِ والهواء يظهر متصل الاجزاءِ ايضاً وان خواص كل منهما موجودة في كل جزءٍ من اجزائهِ ولكن الميل للامتزاج يدلُّ على ان دقائق الاجسام متحركة غير ساكنة ولا حاجة بي الى ذكر الامثلة الكثيرة الدالة على ان كثيراً من الغازات والسوائل يمتزج بعضهُ ببعض اذا وصل بينهما وان

الهواء المباشر للماء يمتص البخار من الماء والماء يمتص جانباً من الهواء . وهذا لا يقتصر على السائلات والغازات ولا على الجوامد اذا كانت شديدة الحمو بل يتناول الجوامد اذا كانت باردة فقد الصق السر روبرتس اوستن الرصاص بالذهب مدة أربع سنوات وكانا على درجة ١٨ بميزان سنتغراد فاتحد المعدنان معاً ودخلت دقائق الذهب بين دقائق الرصاص الى عمق نصف سنتيمتر أو اكثر ودخلت دقائق الرصاص بين دقائق الذهب نحو ثلاثة أرباع المليمتر . وهذا يفسّر تفسيراً واضحاً بأن دقائق الذهب والرصاص متحركة وبينها فسحات وقد انتقلت دقائق كلٍّ منهما ودخلت بين دقائق الآخر

وبهذا تفسَّر أمور كثيرة معروفة ولولاه ما كان التمدُّد من الحوادث المعقولة . فان الغاز مثلاً يتمدَّد حتى يشغل حيِّزاً كبيراً جدًّا فلا يُعقَل أن الجسم الذي يشغل حيِّزاً صغيراً وتكون أجزاؤه متصلة فيه يشغل أيضاً حيِّزاً اكبر من حيزه الأوَّل مليون ضعف وتبقى أجزاؤه متصلة بعضها ببعض . ولكن اذا كانت المادة أو الهيولى مؤلفة من أجزاء منفصلة بعضها عن بعض وبينها فراغ أو شيء آخر مختلف عنها اتضح أمر التمدُّد والتقلّص فان الأول يكون ازدياد البعد بين هذه الاجزاء والثاني ازدياد القرب بينها

ثم ان الحرارة لا تدرَك الاَّ اذا حسبنا أنها نوع من الحركة . وان كانت الحرارة حركة فالذي يتحرَّك بها هو الاجزاء الأصلية التي تتألف منها المادة لأن هذه الحركة غير منظورة ولا هي في الجسم كله كجسم متصل . وكلما زادت الحرارة زاد الانتشار الذي هو حركة في دقائق الجسم وذلك دليل على أن الحركات الداخليَّة في دقائق الجسم تزيد سرعة وهي نفس النتيجة التي تنتج لو تحوَّلت هذه الحركات الى حرارة

فاذا التفتنا الى الانتشار والتمدُّد والحرارة رأينا أنهُ ما من فرض تفسَّر به كلها الا الفرض المبني على ان الأجسام مؤلفة من جواهر منفصل بعضها وهي في حالة الحركة المستمرة

وفي جواهر المادة قولان الواحد أنها اجزاء يختلف نوعها عن نوع الموصل الذي بينها والثاني انها من نوع الموصل الذي بينها ولكن حالتها تختلف عن حالته والأول ينطبق على ما قاله فيها ورتستون وكلوسيوس ومكسول والثاني على ما قاله لورد كلفن وهو ان الجواهر حركات زوبعية في الأثير نفسه

وسواء كانت دقائق الأجسام اجزاء مستقلَّة مختلفة عن المادة التي بينها او كانت

من نوع هذه المادة ولكنها مختلفة عنها في بعض صفاتها فهي اشياء موجودة فعلاً خواصها تختلف عن خواص الجسم الذي هي منه. ولو كانت خواص هذه الاجزاء او الدقائق مثل خواص الجسم كله لتعذّر بقاء الحرارة فيه ولتبدّدت باصطدام هذه الاجزاء بعضها ببعض حتى اذا احمي جسم ووقي من ايصال حرارته الى غيره زالت حرارته من نفسها . وهذا غير الواقع فتدل الدلائل كلها على ان ما بين الاجزاء شيئاً لا يشبه المادة اي ليس فيه مقاومة لحركة الجواهر فلا يبدد شيئاً من حركة الاجزاء التي يتألف الجسم منها

والاجزاء نفسها لا تبدد الحرارة حينما يصطدم بعضها ببعض فهي والموصل الذي بينها شيئان يخالفان المادة في انهما لا يماثلانها كل في خواصها ولو كانا اساساً لها فليس وجودهما من قبيل الفروض التي يفرضها العلماء لايضاح المسائل العويصة التي لا يدركها الا خاصة العلماء بل هو من الامور التي لا بدّ منها في درس الطبيعة حتى كأنهُ من البديهيات . فاما ان تكون خواص الاجسام غير مبنية على خواص بسائطها أو تكون خواص البسائط مخالفة لخواص الاجسام التي تتألف منها ووجود شيءٍ غير المادة لا يلزم نفيهُ بالبداهة فلا مناص لنا من أن نقول بما يقول بهِ جمهور العلماء وهو أن وجود الجواهر والاثير من الامور التي تقوم الادلة على اثباتها . ولا عبرة بكثرة المذاهب العلمية والفروض الطبيعية التي ظهر فسادها وعدل الناس عنها لان فساد مذهب لا يستلزم فساد كل مذهب آخر . وخطأ المتقدمين قد يكون داعياً لصواب المتأخرين . وما احسن ما قاله الاستاذ كارل بيرصن وهو « ان سبيل النجاح مرصوف برفات الامم وآثار الشعوب المنحطة بادية في كل مكان ولكن تلك الامم التي فنيت والشعوب التي انقرضت كانت سلماً ارتقى عليهِ الانسان الى المدارك السامية والعواطف النبيلة »

***

وأسهب الخطيب في هذا الموضوع ثم استطرد الى الرأي الجوهري فذكر اقسام جواهر الاجسام مستدلاً على ذلك بتكون الضباب حول دقائق الهباء أو الغبار المتطاير في الهواءِ فانهُ اذا طار بخار الماءِ في هواءٍ نقي خالٍ من الغبار لم يصر البخار ضباباً ولكن اذا ذر في الهواءِ قليل من الغبار تحول الغبار الى ضباب . ثم ان الدقائق المكهربة تفعل فعل دقائق الغبار فاذا كهرب جسم بكثير من الكهربائية حتى صارت تفلت منهُ ووضعناه قرب انبوب يخرج منه البخار تكاثف البخار وتكون منهُ ضباب ولو كان الهواء نقيًا

خالياً من كل غبار ومن المسلم بهِ عند علماء الكهربائية انهُ اذا مرَّ مجرى من الكهربائية في غاز انقسمت بعض جواهر الغاز الى اقسام تحمل الكهربائية الايجابية والسلبية وتحركت في جهتين متقابلتين والا فالغاز لا ينقل الكهربائية . ولكن الغاز ينقل الكهربائية ايضاً اذا وقعت عليهِ اشعة رنتجن او اشعة الاورانيوم فيرجح من ذلك ان اشعة رنتجن واشعة الارانيوم تحل جواهر الغاز وتفرق اجزاءها مكهربة بالكهربائية الايجابية والسلبية

ولا بد لنا من تعريب كلمة حديثة الوضع وهي كلمة ايون Ion ويراد بها الجزء من الجوهر الفرد الذي يحمل الكهربائية . كان الكهربائية تقسم الجوهر الى اقسام بعضها يحمل الكربائية السلبية وبعضها الايجابية ويسمَّى كلٌّ منها بالايون اي السائر لأنه يسير بالكهربائية ويبنون منه فعلا فيقولون ايَّن وغاز مؤَيَّن وسنحذو حذوهم ونسمي هذا الجزء ايوانا والجمع ايوانات والفعل ايَّن الجسم أي حلَّ جواهره بالكهربائية. وقد أشار الخطيب الى الايوانات وما يظن من انها دليل على انقسام جواهر الاجسام وعلى ان العناصر ليست اجساماً بسيطة كما يقال حتى الآن بل مركبة وكل جوهر من جواهرها مركب من الوف كثيرة من الدقائق الصغيرة وان السر نورمن لكير رأى بالسبكترسكوب ما يدل على أن العناصر البسيطة تنحل في الاجرام السموية الى عناصر ابسط منها

وقال في الختام « ان من ينظر في غرفة مظلمة ويصف ما يراه فيها رؤية غير جلية يكون مصيباً من حيث وصفه شكل الاشياء التي يراها بنوع عام ولكنه يكون مخطئاً اذا وصفها وصفاً مدققاً وذكر من أوصافها ما لم يتبيَّنه فيمزج في وصفه لما فيها الحقيقة بالوهم ويصعب ان نعرف اين تنتهي الحقيقة واين يبتدئ الوهم. ولكن الوهم قد لا يكون خاليا من الفائدة اذا كان مبنيًّا على شيءٍ من الحقيقة حتى أن من يدخل الغرفة بعدهُ لا يلطم بمرآة فيها ولا يعثر بكرسي . والانسان الضرير الذي فتحت عيناهُ فقال : اني ارى الناس يمشون كالاشجار اصاب في انه رأى شيئا متحركاً حوله

« ونحن في بداءة القرن العشرين لسنا مضطرين ان نعدل عما نعتقده من اننا عرفنا بعض الغوامض الطبيعية ولو كان لا يحق لنا أن نقول اننا ازحنا الستار عنها كلها وكشفنا غوامض الكون . فان كان فرض الجواهر يوضح كثيراً من الامور الطبيعية التي لا تتضح بغيره وان كانت التموجات تنتقل فى الفضاء كانه خالٍ من المادة فقد ثبت أمران أساسيان فى العلم الطبيعي وهما وجود الجواهر المادية ووجود الاثير غير المادي

وقد لا ندرك حقيقة الجواهر وحقيقة الأثير ولكن لا بد لنا من البقاء على فرضهما الى أن نرى فرضاً آخر يقوم مقامهما ويكون اكفى من فرضهما لايضاح أمور الكون المادي » انتهى باختصار

هذا وكنا نود ان نترجم الخطبة برمتها لولا ارتباط ما بقي منها بمناظرات ومشاحنات بين العلماء قلما أشرنا فى ما مضى اليها



مجالي الطبيعة

للاستاذ ديور

خطبة الرآسة في مجمع تقدم العلوم البريطاني الذي التأم في بلفاست في سبتمبر سنة ١٩٠٢

جعلنا هذا العنوان موضوعاً للخطبة التي القاها الاستاذ دوَر العالم الكيماوي الشهير في مجمع ترقية العلوم البريطاني الذي التأم في مدينة بلفست بصفته رئيساً له. والخطبة مسهبة جدًّا تملأ ثلاثين صفحة من المقتطف بدأها الخطيب بالاشارة الى ولاء اعضاء المجمع البريطاني للملكهم واهتمامهم بمرضه وسرورهم بشفائه وتتويجه. وقال « انهُ ما من احد ادرى من الملك بما هو مدين بهِ لعلم الطب وسائر العلوم الطبيعيَّة التي افادت علم الطب ومكنتهُ من النجاح في الاعمال الجراحيَّة كيف لا وقد كانت فاتحة اعمالهِ الالتجاء الى علماء الطب ليكتشفوا علاجاً للداء العقام الذي ضاعت فيه حيل الاطباء (يريد به داء السرطان) ولا شبهة عندنا في انهُ موجّهٌ همتهُ ايضاً الى غير ذلك من المباحث العلميَّة التي يحسن بها حال الاصحَّاء. ولا يخفى ان الوراثة توجب على المرء اموراً وتمنحهُ المقدرة على القيام بها فان كان حكم امه السعيد الطويل المدة قد علَّمهُ كيف يسوس رعيتهُ ويقوم باعباء سياستها فسيرة المرحوم والده تدل على الخطة التي يمكن ان يجري عليها في تعضيد العلوم. وقَدْر العلوم قدرها فى المقامات العليا هو الآن الزم لنا ممَّا كان منذ ثلاث واربعين سنة لما قال المرحوم والده قولهُ المأثور وهو « يحقُّ لنا ان ننتظر من الامَّة كما ننتظر من حكامها الاعتراف بفضل العلم وبالحقوق الواجبة لهُ وذلك بنشره المتدرّج وبادراك نفعه فى تربية الامَّة. فلا تبقى به حاجة الى طلب الصدقات بل يصير يخاطب الحكومة كما يخاطب الولد امَّهُ واثقاً بعطفها عليه وحبها له واهتمامها بنجاحه وتصير الحكومة ترى العلم عنصراً من عناصر قوتها ونجاحها تضطرها مصلحتها الخاصة الى حمايته والمدافعة عنه »

ولو سمع حكام بلادنا هذا النصح وعملوا به من ذلك الحين لبلغنا من النجح حدًّا لا نحلم به الآن وما كنَّا نخبط الآن خبط عشواء فى تطلُّب اسلوب نجري عليه لتعليم اولادنا. ولا كنا تنفق الاموال والاوقات التي هي اثمن الاموال فى انشاء مبانٍ تمثل عند غيرنا ولا اساس لها عندنا. وكان يجب علينا ان نضع اساسها منذ ثلاث واربعين

سنة لو انتصحنا بنصح ذلك الامير لكننا لم نفعل ونحن مضطرون الآن ان نبذل كل قوتنا حتى نسترد ما فات . ولملكنا السلطة وليس له ادارة الاحكام ولكن دستورنا ونظام حكومتنا يخولانه سلطة عظيمة على الذين بيدهم زمام احكامنا فلا حدَّ للمنافع التي تنجم عن اهتمامهِ بجعل التربية العلمية متسلطة على هذه الامة . وانا نهنئ انفسنا بأن وليّ عهدهِ استنتج مما شاهده في جهات مختلفة من مملكته نتائج كبيرة النفع من حيث حاجات الامة فى هذا الزمان

ثم التفت الخطيب الى تأبين الذين توفوا في هذا العام من العلماء وانتقل الى الكلام على مدينة بلفست التي التأم فيها المجمع البريطاني وما لرجالها من اليد البيضاء في خدمة العلم وما فيها من دور الصناعة وقال أن الرجال الذين يكسبون الشهرة الفائقة لا يبتغون الاَّ من بين الامم الحيَّة النامية . وذكر لورد دفرن ولورد روبرتس الارلنديين لان بلفست من مدن ارلندا مستدلاً بهما وبغيرهما على ان الامة الارلندية امة حية نامية . وبعد ان وصف مدينة بلفست ونموها السريع التفت الى خطبة تندل المشهورة التي خطبها في هذه المدينة لما كان رئيس المجمع البريطاني في اجتماعهِ فيها وقد كان لتلك الخطبة اعظم وقع في اندية العلماء ورجال الدين وظلت المناظرة في موضوعها محتدمة سنين عديدة . واطنب في وصف تندل ووفاهُ حقَّهُ من المدح وجاهر بان ما نحسبهُ الآن نواميس الطبيعة لا نعني بهِ انهُ النواميس المقرَّرة لهذا الكون بل التعليل الاخير الذي وصلنا اليهِ والذي نستطيع بموجبهِ ان نعلل ما نراهُ من ظواهر الطبيعة. ولكن ما من احد يجسر ان يقول ان تعليلهُ هو التعليل الحقيقي وانهُ ثابت لا يتغير لانهُ قد تكشف غداً امور جديدة تضطرنا الى تغيير كل رأي وتعليل . وبعد ان اسهب في هذا المعنى قال ان تندل كان يعلم انهُ لا يستطيع ان يدرك حقائق الاشياء ولا مصادرها ولا ما ستأول اليهِ واخيراً فلم يعنَ بالبحث عن ذلك ولكنهُ لم يقل ان رجال العلم ممنوعون عن الحدس والتخمين وفرض الفروض فى هذه المواضيع . وجملة القول ان العلم يعترف بعجزهِ عن ادراك حقائق الاشياء او البلوغ الى العلَّة الاولى وغاية ما يبحث عنهُ العلل الثانوية والظواهر الطبيعيَّة . وقد اكتشفت امور كثيرة من حيث جواهر الاجسام وتركيب موادها منذ خطب تندل خطبتهُ المشار اليها وزاد ما نعرفهُ عن قوة المادة منذ نصف قرن الى الآن زيادة عظيمة تطمعنا بان معرفتنا ستزيد ايضاً

على نسبة هندسية . ونحن مديونون لتندل ديناً عظيماً على الحياة التي بثها فى المباحث العلمية وعلى مباحثه الخصوصية فى اسرار الطبيعة

وانتقل من الكلام على تندل الى الكلام على الذين ينفعون العلم فقال ان هذا العصر عصر الذين يجودون على العلم والتعليم وقد رحبت الامة بهم بعد ان مرَّ عليها زمن طويل لم يُرَ فيه مثلهم . فقد ترك سسل رودس اموالاً وافرة للتعليم فى مدرسة اكسفورد وغايتهُ سياسية كما هي علمية فانهُ اراد ان يجمع فى تلك المدرسة الشبان الذين ينتظر ان يكون لهم شأن فى سياسة المتكلمين باللغة الانكليزية حتى تتمكن بينهم عرى الوئام

وهبة كارنجي للمدارس الجامعة فى اسكتلندا انفع للعلم من هبة سسل رودس لان هبة رودس تمكن بعض الشبان من تحصيل العلوم التي فى مدرسة اكسفرد واما هبة كارنجي فتمكن المدارس ورجال العلم من توسيع نطاق العلم نفسهِ . وقد وهب كارنجي حديثاً عشرة ملايين من الريالات لتوسيع نطاق العلم وجلاء المباحث العلمية واكتشاف الرجال الذين فيهم ميل الى البحث العلمي ومساعدتهم حتى يقضوا حياتهم فى الاشتغال بالعلم ولتسهيل الوسائل للتعليم العالي ومساعدة المدارس الجامعة ودور العلم ونشر الكتب العلمية . وغرض الواهب ان تصير الولايات المتحدة فى مقدمة البلدان فى العلوم الطبيعية واستخدامها في ترقية الاعمال الصناعية . ولما نظرتُ فى هبة كارنجي هذه خطر ببالي بحث عن مقدار ما تنفقهُ نحن على المباحث العلمية وكنت قد قرأت فى مجلة اميركا الشمالية مقالة لكارل سنيدر قال فيها ان دار العلم الملكية (رويال انستيتوشن) قد افادت العلم فى بلاد الانكليز مدة المائة سنة الماضية اكثر من كل المدارس الانكليزية الجامعة فجرَّأني هذا القول على البحث الذي اشرت اليهِ واخذت دار العلم الملكية اساساً لبحثي ومما يحسن ذكره هنا ان منشئها اميركي وهو كونت رمفرد فوجدت بعد البحث المدقق فى دفاتر هذه الدار ان النفقات التي انفقت فيها فى القرن التاسع عشر على المباحث العلمية هي هذه

رواتب الاساتذة في الطبيعيات والكيمياء	٥٤٦٠٠ جنيه
نفقات التجارب العلمية والمعامل	٢٤٤٣٠ جنيهاً
رواتب المعاونين	٢١٥٩٠ »
والجملة	١٠٠٦٢٠ »

يضاف الى ذلك ما وهبهُ اصدقاء هذه الدار لاجل البحث العلمي وهو ٩٥٨٠ جنيهاً والمعاش الذي لفاراداي وهو ٣٠٠ جنيه فى السنة مدة ٣٢ سنة ومجموعهُ ٩٦٠٠ جنيه وجملة ذلك ١١٩٨٠٠ جنيه او نحو ١٢٠٠ جنيه كل سنة. هذا كل ما انفق على المباحث العلمية فى تلك الدار التي افادت العلم والصناعة اكثر مما افادتهما المدارس الانكليزية كلها جماء وسينفق من هبة كارنجي كل سنة اكثر مما انفقتهُ هذه الدار فى مائة سنة

واستطرد الخطيب من هذا الموضوع الى المقابلة بين ما تفعلهُ المانيا وما تفعلهُ انكلترا من حيث الاعتناء بالبحث العلمي واستخدام العلم فى الصناعة فقال ان فى المانيا ٤٥٠٠ كيماوي يشتغلون فى المعامل الصناعية واما انكلترا فليس فيها الفا كيماوي وان قيمة المصنوعات الكيماوية فى المانيا تبلغ فى السنة خمسين مليون جنيه على الاقل وقد شرع الالمانيون في هذه المعامل الصناعية منذ سبعين سنة فقط ووسعوا نطاقها في الثلاثين سنة الاخيرة . واليكم وصف معمل واحد منها وهو معمل فردرك بير الذي يستخرج الاصباغ والطيوب من قطران الفحم الحجري فقد انشىء هذا المعمل سنة ١٨٧٥ وكان فيهِ حينئذ ١١٩ عاملا فصار فيهِ هذا الصيف ٥٠٠٠ عامل و ١٦٠ كيماويًّا و ٢٦٠ مهندساً ميكانيكيًّا و ٦٨٠ كاتبا وكان يدفع ربحاً لحاملي اسهمهِ ١٨ في المائة سنويًّا ودفع هذه السنة ٢٠ في المائة عدا عمَّا انفقهُ على توسيع اقسامهِ المختلفة وواضح من ذلك ان المانيا تكتسب من غيرها من الامم مكاسب وافرة بواسطة هذه المعامل الصناعية مع ان القضايا العلمية الاساسية التي بنيت عليها اكتُشفت في البلاد الانكليزية — اكتشفها علماء الانكليز واشتغلوا بها مدة ثم ماتوا ولم يخلفهم احد او لم يستطع خلفاؤهم ان يصنعوا مصنوعات تناظر المصنوعات الالمانية في رخص ثمنها لقلة العلم عندنا ولكثرتهِ وشيوعهِ فى المانيا فأُهملت مصنوعاتنا وشاع استعمال المصنوعات الالمانية مع اننا اغنى من المانيا في المال وفي المواد الاصلية التي تصنع منها هذه المصنوعات ولكن عجز مدارسنا عن ايجاد الرجال الاكفاء لادارة المعامل الصناعية وقصور معاملنا عن استخدام هؤلاء الرجال اخَّرنا حتى تقدمت المانيا علينا . ولا يظنَّن احد اننا نقدر ان نرد ما فات ونسد هذا النقص بما عندنا من المدارس ووسائل التعليم لان الاميال العقلية توجد في النفس قبل المدارس الصناعية فيجب علينا ان نربي ابناءنا من صباهم تربية عقلية حتى يزنوا الامور بميزان العقل ويحلوا المشكلات بعين التروي لا بما يحفظونهُ

من القواعد العلمية . يخرج من مدارسنا كل سنة كثيرون من المتعلمين فن الكيميا ولكن لا يصلح احد منهم لعمل بير وشركائه المشار اليه آنفا فان عقولهم مفعمة بما استظهروه من القواعد العلمية ولكن اذا عرضت لهم مسئلة عويصة ليست في كتبهم عجز علمهم عن حلها لانهُ لم يصر جزءًا من عقولهم ولذلك يوحلون كلما عرضت لهم مسألة جديدة . والذين يسهل عليهم حل المشاكل هم الذين اعتادوا التفكير والتدبير قبلما دخلوا المدارس الجامعة . فالامر المهم ليس هو ان الالمانيين اخذوا من يدنا هذه الصناعة او تلك بل انهم سبقونا في التربية العقلية العمومية حتى لا نستطيع ان نلحق بهم في اقل من ستين عاما هذا اذا بذلنا اقصى الجهد

وعاد الخطيب من هذا البحث الى تندل وبحثهِ عن الحرارة والبرودة تمهيداً للكلام في الموضوع الذي هو شغلهُ الخصوصي وقال ان الفيلسوف باكون كان اول من التفت الى موضوع الحرارة والبرودة مسمياً اياها يدي الطبيعة لكنهُ لم يكن يعرف واسطة لاحداث البرد الصناعي ثم جاء روبرت بويل العالم الكبير وقرأ مقالة سنة ١٦٨٢ في الجمعية الملكية موضوعها تجارب وملاحظات تتعلق بالبرودة ذكر فيها تاريخ كل مايعرف عن البرودة الى ذلك الوقت وضمنها تجارب كثيرة جربها بالامزجة المبردة كالثلج والملح . وقد انتبه من ذلك الحين الى ان الاملاح التي لا تسرع ذوبان الثلج لا تزيد البرودة وان جرم الماء يكبر نحو العشر حينما يصير ثلجا حتى يشق المدافع . وذكر الخطيب جانبا من ادلة بويل واستطرد الى ذكر الترمومتر او مقياس الحرارة وتعيين الدرجة التي يجمد عندها الماء والدرجة التي يغلى عندها مقياس للحرارة واكتشاف امتُنس للدرجة التي حسبها درجة البرد المطلق حيث لا يعود في الهواء مرونة وهي على نحو ٢٤٠ درجة تحت الصفر ثم ثبت انَّ درجة البرد المطلق هي على ٢٧٣ تحت الصفر

واطال في الكلام على درجة البرد المطلق وانكار بعض العلماء لها الى ان ثبتت بالامتحان وانتقل الى تسييل الغازات بواسطة البرد الشديد والضغط الشديد وقال ان ثيلوريه صنع مقادير كبيرة من الحامض الكربونيك السائل سنة ١٨٣٥ وبين ان درجة برودتهِ تزيد كثيراً بتبخره حتى يجمد من شدة البرد فتناول فاراداي هذا الموضوع وخفض درجة الحرارة الى ١١٠ تحت الصفر بميزان سنتغراد فسيل الغازات كلها سنة ١٨٤٤ ما عدا الهيدروجين والنيتروجين والاكسجين والاكسيد والكربونيك

وغاز المستنقعات والاكسيد النيتريك وعجز العلماء عن تسييل هذه الغازات الى سنة ١٨٨٣ حين سيل دبلوسكي غاز الاكسجين وحينئذ سهل تسييل الهواء

وتكلم بعد ذلك على تسييل الهيدروجين واكتشاف الهاليوم والارغون وسائر العناصر التي كشفت حديثاً وعن تأثير البرد في النور والكهربائية والمغنطيسية وانتقل الى تأثير البرد الشديد في الاحياء الصغيرة كالميكروبات وقال ان الحرارة الشديدة اقتل لها من البرد الشديد وان بعض انواعها عرض عشرين ساعة للبرد الشديد الذي يسيل عنده الهواء فبقي حيًّا . وكذلك بزور النبات تعرض للبرد الشديد الذي يسيل عنده الهواء ومع ذلك تبقى حية . ونقع حب الشعير والباقياء والقرع والخردل ست ساعات في الهيدروجين السائل ثم زرع فنبت مثل غيره من البزور . وبين الاستاذ مكفادن ان انواعاً كثيرة من الاحياء المكرسكوبية تعرض للبرد والهواء السائل ستة اشهر ولا تزول حيويتها مع ان الفعل الحيوي يجب ان يتوقف فيها عن العمل بهذا البرد الشديد

وختم الخطيب خطبتهُ المسهبة معتذراً عن طولها ومؤملاً ان سير العلماء في المستقبل يكون مجيداً كما كان في الماضي بمن يضاف الى صفوفهم من الاكفاء الذين تهيج في صدورهم الحمية العلمية ويباهون بما يستتبُّ لهم من النجاح



العقل والعمران

للسر نورمن لكير رئيس مجمع تقدم العلوم البريطاني الملتئم في سوثبورت سنة ١٩٠٣

التأم مجمع ترقية العلوم البريطاني في سوثبورت في التاسع من سبتمبر خطب فيه رئيسه السر نورمن لكير خطبة طنانة كان لها اعظم وقع في نفوس الانكليز جعل مدارها على منزلة العقل من عمران الامم وعلى لوم الامة الانكليزية لانها لا تعنى بالتعليم العلمي ولا تنفق عليه مثل الاميركيين والالمانيين وان ذلك سيكون علة تأخرها وسبق هاتين الامتين لها . وذكر لتأييد قوله حقائق كثيرة وادلة كما سيجيء : فترجمنا خطبته ونحن في ذلك كالمساكين الذين يجلسون حول صحفة من الفول المدمس ويتكلمون عن المآكل الفاخرة على موائد جيرانهم الاغنياء . ولكن ان انهضت هذه الخطبة بعض حكامنا او بعض اغنيائنا حتى يهتموا بأمر التعليم لا يكون تعبنا في ترجمتها قد ذهب سدى والاَّ فغاية ما يستفاد منها ان نرى كيف تطلب المزيد امة نحسبها في مقدمة امم الارض ونحن نقنع بالخبزة والماء وتذكار مجد السلف . وهاك ترجمة الخطبة

تأثير العقل في التاريخ

ان اول فرض عليَّ في هذه الليلة الاشارة الى ما اصاب امتنا وهذا المجمع بفقدٍ السياسي العظيم الذي فقدناه منذ عهد قريب . ونحن اعضاء هذا المجمع فقدنا بهِ رصيفاً من اعظم الرصفاء وطالباً غيوراً من طلبة العلم انالنا الشرف بقيامهِ رئيساً علينا . ولقد كان وهو رئيسٌ للوزارة يعترف بما يجب للعلم وهو الذي جعل الحكومة تعترف بفضل رجاله ونفعه للبلاد اعترافاً عاماً ولذلك كلكم تشاركونني في بث التعزية لعائلة لورد سلسبري كما اقرَّت عليها لجنة مجمعكم صباح اليوم

ولما اعتزل صديق العلم هذا رئاسة الوزراء في العام الماضي خلفه سياسي آخر بدت منه دلائل كثيرة على اهتمامه بالمباحث الفلسفية وصرَّح مراراً كثيرة بما يدل على انه يعرف نسبة العلم الى العمران الحديث ولذلك فنحن واثقون ان ما ناله العلم من المكانة في عهد الفقيد يتعزز ويزيد في عهد خلفه الذي شرف هذا المجمع بقبوله رئاسته في العام التالي وقبوله هذا يزيد هذه الرئاسة فخراً

فيحق لنا ان نهنيء انفسنا لا سيما وان القرن العشرين الذي دخلناه سيكون اعظم من كل القرون التي سبقته وان تاريخ العالم في الزمن الحاضر يتوقف كثير منه على تأثير القوى العقلية التي تستخدم نواميس الطبيعة وقواها ونواميس الانسان وقواه وان رجال السياسة سيضطرون ان يزيدوا اهتماماً بالعلم والتعليم كأساسين تبنى عليهما الممالك وحارسين يذودان عن حوضها

وسيذكر القرن التاسع عشر بأنهُ اول قرن اعترفت فيهِ الامم المتمدنة بتأثير العلم فيها . وقد كان التقدم العلمي فيهِ عظيماً جدًّا حتى لم يجسر احد ان ينبيء ان عصراً آخر من العصور التالية يفوقهُ في ذلك

اشار دزرائيلي سنة ١٨٧٣ الى التقدم الذي تم الى ذلك الحين فقال . « ما اعظم ما تم في الخمسين سنة الاخيرة فان هذه المدة تفوق كل مدة تماثلها في تاريخ الانسان بما تم فيها من عظائم الامور . ولست موجهاً فكري الآن الى قيام الممالك وسقوطها وانقلاب الدول وتأسيس الحكومات بل الى تلك النتائج العلمية التي اثرت اكثر من كل الاسباب السياسية وغيرت احوال الناس وستغير مستقبلهم اكثر من كل الفتوحات والقوانين والشرائع »

ومن المحقق انهُ ينتج عن تقدم العلوم وتأخرها نتائج عديدة بالنسبة الى حياة الامة ومن هذه النتائج ان التأخر الصناعي والتجاري يكون على نسبة اهمال التربية العلمية

واول من اشار الى ذلك ابو ملكنا الحالي لما جاءنا من مدرسة بُن الجامعة ومن ثمَّ أُلّفت اللجنة المنسوبة اليهِ فكانت سبباً في انشاء مدرسة الكيمياء التي صارت بعدئذٍ ادارة العلم والصناعة ومن ذلك الحين الى الآن وتحذير علمائنا يزيد شدة سنة فسنة . ولم يقتصر الامر على ذلك لان المسألة ليست متوقفة على ما تصنعهُ البلاد في القرن الواحد بالنسبة الى ما تصنعهُ في قرن آخر بل ان بثَّ الحياة العلمية ومعرفة طرق الانتفاع بقوى الطبيعة لها في تقدم الامم وتأخرها شأن اعظم وتأثير اشد مما يظن عادة

ولا شبهة في ان بريطانيا استفادت من تقدم العلم في اواسط القرن الماضي اكثر مما استفاد غيرها لانها كانت تمتلك انفع الخيرات الطبيعية والزمها للصناعة اي الفحم الحجري والحديد فان استخدامها لعمل الآلات والادوات جعلها اغنى بلدان المسكونة وصيّرها مقرًّا للاختراع وتاجاً لهُ وداراً للصناعة والمصنوعات كما قال عنها المستر كارنجي . ولما كنا اعظم الصانعين للمصنوعات واعظم المصدرين لكل نوع منها صرنا

بواسطة سفننا اكبر اصحاب المتاجر ولذلك استتبت لنا السيادة على البحار

واول تغيير عظيم نتج عن استخدام النظريات العلمية كان في طرق استخراج المواد ونقلها فلما فتحت المناجم في البلدان الاخرى وصنعت فيها الآلات وسهلت وسائل النقل ورخصت ضعف شأننا الذي كان قائماً باستعمالنا خيرات الارض قبل غيرنا . والعلم الذي لا يعرف لهُ وطناً بل هو مشاع للجميع اشرك الناس بمزاياه فجاب التجار كل بلد وجلبوا كل نفيس نافع ولذلك فاول نتيجة عظيمة نتجت عن تقدم العلوم ان قلت سيادة بريطانيا المبنية على استعمالنا خيرات ارضنا وكانت هذه الخيرات مصدر غنانا وقوتنا بين الامم

وقد زاد الخطب ان حكامنا واساتذة مدارسنا كانوا عمياناً يقودون عمياناً حتى تقوضت دعائم سيادتنا المبنية على ما لدينا من الخيرات الطبيعية واهملت قوانا العقلية مع ان ترقيتها في يدنا

اما جمهور الساسة عندنا فقلما يعلمون شيئاً عن مقدار ما للعلم من الشأن في ترقية امور الناس في هذا العصر وعن الاساس الحقيقي الذي تبنى عليه مصالح الامم ولذلك يحسبون ان لا شأن إلاّ للامور السياسية والمالية . ولسنا الآن أحسن مما كنا قبلاً فلما قامت المناظرة في اقتراح المستر تشمبرلين لم يكد يذكر شيء عن تأثير العلم في الاسعار بل نُسب كل تغير فيها الى وضع الرسوم أو عدم وضعها على بعض السلع ولم يخطر على بال المتناظرين ان اسعار الحنطة لم تهبط إلاّ بعد الغاء رسوم الحبوب بثلاثين سنة او اربعين . وعندهم ان المخترعات الجديدة والسكك الحديدية والسفن البخارية أمور طفيفة لا يعبأ بها وان ثروة الامم تتوقف على شعار رجال السياسة «هل التجارة معفاة من الرسوم او غير معفاة منها»

ونعلم الآن مما حدث في بلدان اخرى انه لو كان وزراؤنا اعلم مما هم واحكم وكانت مدارسنا الجامعة اكثر مما هي واكفى لارتقت قوانا العقليـة بالتعليم والتهذيب وذلك بادخال العلوم الى المدارس وتعليمها بالامتحان والملاحظة والبحث لا بالمطالعة في الكتب . وإهمالنا ذلك هو الذي القانا وراء سائر الامم في استخدام العلم للصناعة حتى صارت تطبيقاتنا العلمية على الصناعة أقل شأناً مما كانت . وهـذا ليس كل ما خسرناهُ بل خسرنا تقوية الحياة الامية الناتجة عن بث الذوق العلمي بين كل طبقات الامة واستخدام الاساليب العلمية في كل أعمالها وكثيرون من أولي الأمر بيننا

يعرفون قليلاً من العلم ولا يهتمون بهِ مطلقاً لاننا لم نتعلم انه يجب على الحكومة ان تنظم جيوشها للسلم كما تنظمها للحرب وان المدارس ضرورية لخير البلاد كالبوارج والفيالق ولا بدَّ من ان تنظم ويُنفق عليها مثلها

وغرض هذا المجمع على ما صرّح بهِ منشئوه منذ اثنين وسبعين سنة هو « تقوية البحث العلمي وتدريبه حتى يزيد انتظاماً وتقريب الصلات بين المشتغلين بالعلم في جهات الامبراطورية البريطانية وبينهم وبين غيرهم من العلماء الاجانب وتعميم الاهتمام بالمواضيع العلمية ونزع الحوائل السياسية التي تقف في سبيل العلم »

وسلفائي في هذا المنصب الذي أوليتموني الشرف بوضعي فيه بحثوا في القسم الاول من غرض هذا المجمع فأجادوا وافادوا والآن أرى انه يجب عليَّ ان اخالف خطتهم واحصر بحثي في القسم الاخير لانه ان لم تستخدم الوسائل « لتعميم الاهتمام بالمواضيع العلمية ولنزع الحوائل السياسية التي تقف في سبيل العلم » تعذرت علينا مناظرة الامم التي تعتمد على العلم اكثر مما نعتمد نحن عليه

الجهاد بين امم العصر

قال هكسلي منذ سنوات في البحث عن علاقة التعليم العلمي بالمعامل الصناعية اننا اصبحنا مضطرين الى الجهاد لاجل حفظ كياننا الجهاد الذي لا يسلم منه إلا من كان اصلح من غيره للبقاء

وهذا جهاد بين الامم المنتظمة بعضها مع بعض لا بين افرادها اجهاد يقوم فيه العلم والعقل مقام السيف والقوة الوحشية اللذين توقف عليهما تاريخ الامم وكيانها حتى الآن . وميدان هذا الجهاد المدارس الابتدائية والمدارس الكلية والمعامل الكيماوية والمعامل الصناعية

ولكن إن كان هذا صحيحاً فصنائعنا لا تستطيع ان ترتقي وحدها لان العقل لا يمكن ان يقتصر على المعامل ان كانت الامم الاخرى تستعمله في كل اعمالها واجراءاتها

والمسألة هامة جداً لانها تستدعي تغييراً عظيماً . تستدعي ان نضع أساساً جديداً تثبت عليه الامبراطورية البريطانية بسبب الاحوال الجديدة التي طرأت على المسكونة. وانا واثق ان النداء الذي نادانا به ولي العهد وهو « استيقظوا » يجب ان ينادي به رجال الحكومة كما ينادي به أرباب الاعمال

والذي نحتاج اليهِ هو ان تنتظم قوى الامة كلها لكي تستطيع ان تقابل المطالب الجديدة التي يدعونا اليها تقدم العلوم مضافاً اليهِ ازدياد السكان وسائر الفواعل التي تبنى عليها المزاحمة بين الامم . وهذا الامر يشمل كل وزير وكل نظارة من نظارات الحكومة بل يشمل الامة كلها ملكها واعيانها وعوامها فانهُ يجب عليهم كلهم ان يرقوا التعليم العلمي الى درجة تؤهل الامة لمقابلة المستقبل مهما كان . ويخطىء من يظن ان العلم لازم لترقية الصنائع فقط . وان ظن احد ان بريطانيا مقصرة في صنّاعها فقط وان رجال حكومتها ناثلون من المعارف العلمية والقوى العقلية ما يكفي لما يستدعيه احوال الزمان بعد ما انتشرت فيه العلوم فليراجع تقرير اللجنة الملكية التي أُقيمت للبحث عن الحرب في جنوب افريقية فانه يجد هناك ان الاسلوب الذي جرينا عليه في تلك الحرب غير صالح لما تستدعيه احوال جيش أُنشىء لنستطيع محاربة غيرنا به. وليقرأ أيضاً خطبة رئيس الجمعية الكيماوية الصناعية وما فيها من وصف الاساليب الفعالة التي لجأت اليها غرف التجارة ومائتان وخمسون الف عامل لكي يوضع قانون الامتيازات الصناعية على صورة يمكن العمل بها رغماً عن مستشاري ديوان التجارة وموظفيه . وقلّ من يعلم مقدار المسائل العلمية التي تحتاج الحكومة الى حلها لان الامة كلها بمثابة معمل صناعي . واذا صار حكامنا وقضاتنا ومديرونا ورجال التنفيذ فينا من المتعلمين المتنورين واذا بطلت الاساليب التقليدية الاختبارية وأُبدلت بالاساليب العلمية الدقيقة صرنا اكفأ لمناظرة غيرنا من الامم من كل وجه ادبيًّا وماديًّا

ومن البيّن ان قوة الامة في الحرب قائمة بجيوشها وبوارجها واسلحتها واما قوتها في السلم ومناظرة غيرها من الامم فليست كذلك بل تعتمد فيها على اشياء أُخرى فاذا وطّنت نفسها على الفوز في الحرب وجب ان تكون اقوى من خصيمتها بجيوشها وبوارجها وكذلك اذا وطّنت نفسها على الفوز في حروب السلم وجب ان تكون اقوى من غيرها في مدارسها وادارتها العلميّة وكل ما يزيد القوى العقلية

لقد خسرت صناعتنا وتجارتنا في المناظرة الحاضرة

ان حالة الامة من حيث صناعتها وتجارتها معروفة جيداً لدى وزرائنا كما هي معروفة عندكم وعندي وحسبي ان اشير الى ما جاء في خطبتين الواحدة للورد روزبري والاخرى للمستر تشمبرلين . قال لورد روزبري :

« ان الحرب التى اخشاها هي الحرب التجارية التى أثيرت علينا . وحينما التفت الى ما حولي لا يمكنني إلا وأرى انه ان استطعنا ان نتبيء بشيء مما يحدث في القرن العشرين الذي دخلنا فيه فذلك الشيء هو المناظرة التجارية الشديدة بين الامم . فقد كنا اول أمة في هـذا العصر اكتشفت ان التجارة لازمة لحياة الامم ولذلك اُطلق علينا لقب « اصحاب المخازن » . اما الآن فصارت كل أمة تود ان تكون من أصحاب المخازن . واذا أمعنا النظر في احوال البعض من هذه الامم وفي مقدار استعدادهم وما فيه من الدربة رأينا انه يجب علينا ان لا نخاف بل ان ننطق احقاءنا استعداداً لما هو أمامنا »

وقال المستر تشمبرلين « لا حاجة بي ان اقول شيئاً عن لزوم التربية العلمية . ولا ابالغ اذا قلت ان كيان هذه الامـة كامـة تجارية عظيمة يتوقف على هذه التربية. وبقاؤنا في آخر القرن العشرين ولنا السيادة التجاريـة او على الاقل المساواة بالامم التجارية العظيمة المناظرة لنا متوقف على ما نفعله الآن في بداءة هذا القرن »

ويشار بهذا كله الى صناعتنا وتجارتنا. وقد قصرنا لان التجارة لم تعد تتبع الرايات بل صارت تتبع العقول واصحاب معاملنا لا يهتمون بالحصول على ذوي العقول. ان احد المعامل الالمانية التى تصنع المواد الـكيماوية استخدم في السنوات الاخيرة اربعمائة عالم من الذين نالوا رتبة دكتور في العلم من اعلي مدارس المانيا الجامعة . وفي الولايات الاميركية المتحدة يخطف التلامذة النابغون في المدارس الجامعة خطفاً حالما يتمون دروسهم لـكي يستخدموا في ادارة الاعمال الـكبيرة حتى شاع ان الشباب شعار النجاح في المعامل الاميركية . والحقيقة ان المعامل الاميركية لا تفتش عن الشبان بل عن المتعلمين ولما كان المتعلمون العلوم الحديثة شباناً صارت تفتش عنهم لتوليهم ادارتها . فالذي يؤهلهم لذلك ليس صغر سنهم بل اتقان تعليمهم . أما نحن في البلاد الانكليزية فنفضل دافع الرسم على المتعلم ولا نزال نجري على الاساليب الاختبارية التقليدية القديمة ونفضلها على الاساليب العلمية الحديثة وسبب ذلك في الغالب جهل رؤساء المعامل

واني اقصر في ما يجب علي اذا لم اشر الى قصورنا الذي ذكره لورد روزبري والمستر تشمبرلين وخافا من عواقبه وابين انه ليس الامر الوحيد الذي يجب الالتفات اليه فان الشاغل الذي يشغل بالنا ليس مقتصراً على صناعنا بل هو شامل حياتنا كلها

كامة لان العلم يجب ان يحصّل لذاته ولان حياة الامة سواء كانت من حيث صناعتها وتجارتها او من حيث سائر اغراضها وملابساتها تتوقف على شيوع الروح العلمية فيها

الحاجة الى مجمع يدير نظام العلم

ان الانتباه الحاضر الى حاجات الامة نتج اكثره عن تحريض رجال العلم . ولكن الصورة التي صور بها بافور حالة التعليم عندنا في خطبته التي تلاها في منشستر تدل على ان كل تحريض رجال العلم منذ خمسين سنة الى الآن لم يكن كافياً . ثم اذا ثبت ما قلته من ان سائر اداراتنا تحتاج الى الاصلاح كما تحتاج اليه اداراتنا العلمية واذا شاء رجال العلم ان يقوموا بما يجب على ابناء الوطن نحو وطنهم ويهتموا باصلاح شؤونه وجب علينا ان نبحث عن سبب الاغضاء عن تحريض رجال العلم في الماضي لئلا يكون ناتجاً عن الصورة التي جاء التحريض فيها

لما خطب لورد روزبري امام غرفة التجارة الخطبة التي اقتبست منها العبارة المذكورة آنفاً قال ان الجماعات التي مثل اعضاء تلك الغرفة لا تفعل ما ينتظر منها . ولكن ان كان التجار يلامون لانهم لا يستعملون كل القوة التي يخولهم اياها نظامهم فكيف يكون شأننا نحن رجال العلوم وليس لنا اقل انتظام

وفي رأيي ان هذا هو السبب الحقيقي الذي يضعف رجال العلم ولا يجعل لهم صوتاً تسمعه الامة ولا تبالي به الحكومة . والآن ان طلب احد منا شيئاً فانما يطلبه من تلقاء نفسه منفرداً لان ليس للعلم عندنا صوت عام في اكثر مسائل الامة وليس في البلاد جماعة منتظمة تتكلم بلسان أهل العلم

وقد فكّرت في هذا الموضوع مدة سنين كثيرة فوجدت انهُ يجب ان نصرف همنا الاول الى تنظيم جماعة من رجال العلم المهتمين بشؤونه مثل الجماعات التي تهتم بسائر الاعمال وحدثتني نفسي في السنوات الاخيرة بتأليف مجلس مثل مجالس التجارة او عزوة او عصبة يكون اعضاؤها كثاراً جداً تقوم بما احسبهُ لازماً لنا اشد اللزوم . ومنذ عهد قريب اخذت اضع نظاماً لهذا المجلس وهذه العصبة فوجدت انني سبقت الى ذلك والذي سبقني هو منشىء مجمع ترقية العلوم البريطاني هذا

مجمع ترقية العلوم

قلت في اول خطبتي ان من اول اغراض منشيء هـذا المجمع « تعميم الاهتمام بالمواضيع العلميّة ونزع الحوائل السياسية التى تقف في سبيل العلم »

ويمكن ان يهنأ كل من انضم الى هذا المجمع من اول انشائهِ الى الآن بان المجمع قام بكل الاغراض الاخرى التي انشيء لاجلها خير قيام . ولكني ارى ان الغرض الذي اشرت اليهِ آنفاً قد أهمل تمام الاهمال واني اقول ذلك بناءً على ما اختبرتهُ بنفسي مدة اربعين سنة عرفت فيها احوال هذا المجمع

ويظهر من تاريخ المجمع في اول نشأتهِ ان الغرض الذي اشرت اليهِ كان لهُ شأن كبير في اذهان مؤسسيهِ. ومهما يكن من ذلك فاني أبين لكم كيف ان المجمع موافق للتأثير في الجمهور والجمهور يؤثر في الحكومة اذا كانت تنقاد اليهِ وذلك اولاً ان موضوعهُ غير مقتصر على فرع واحد او فروع محدودة من العلم . ثانياً ان عدد اعضائهِ كثير جدًّا يشمل قادة العلم ومحبيهِ على تنوُّع فروعهِ ولذلك فاللجان التي تؤلف منهُ تكون قوية جدًّا . ثالثاً انهُ يعقد اجتماعاً كل سنة في الوقت الذي يسهل فيهِ الاجتماع والبحث على الناس والنشر على الجرائد .رابعاً يسهل عليهِ ترغيب الانصار وانتشار اللجان المحلية في اماكن مختلفة هنا وفي سائر بلدان الامبراطورية عبر البحار لان محل الاجتماع يتغير من سنة الى اخرى وليس محصوراً في هذه الجزائر

فعندنا اذاً مجلس علمي مستعد للنظر في كل المسائل المحلية العلمية التي تهم الامة وهو آلة فعّالة في كل المجالس واللجان المعدة للبحث في المسائل المحلية التي تزيد اهميتها يوماً فيوماً

***

وافاض الخطيب في وصف مجمع ترقية العلوم البريطاني وما سيكون لهُ من الشأن الكبير اذا انضمت الجمعيات العلمية اليهِ حتى بلغ اعضاؤه خمسمائة الف نفس واشتغل على مدار السنة بدلاً من ان يشتغل اسبوعاً واحداً منها ويصدأ في بقيتها لقلّة الشغل. واهتم بمصالح الامبراطورية الانكليزية علمية كانت او غير علمية . وانذر بسوء المصير اذا لم يكن يفعل ذلك او لم ينشأ مجمع آخر يعمل هذا العمل.ويجب ان يكون اول اعمالهِ انشاء المدارس الجامعة لتخريج الطلبة فى العلوم العالية واستشهد بما قالهُ المستر تشمبرلين فى شهر نوفمبر الماضي وهو :

« لا يستطيع كل احد ان يتعلّم العلوم العالية ولكن من الذين يتعلمون هذه العلوم ننتظر الرجال الذين يرفعون راية هذه البلاد في مناظرتنا التجارية والعلمية والمالية مع الامم الاخرى . ولا شيء اهمّ لنا الآن من سد الخلل الذي يفرق بيننا وبين مناظرينا الادنين في المانيا واميركا وكندا واستراليا حيث تنفق الحكومات على التعليم العالي اكثر مما تنفق نحن . واود ان ارى الزمن الذي لا يعطى فيهِ منصب لاحد في ادارة معمل او مصنع او بيت تجاري ما لم يرِ الادلة الكافية على انهُ تأهل لذلك المنصب في مدرسة جامعة . ما هو قوام المملكة . قد تقولون ان قوامها اخلاق شعبها بنوع عام عقلهم وعزمهم وحزمهم ونحو ذلك من الاخلاق الفاضلة نعم ولكن هذا ليس كل ما تقوم بهِ الامم والممالك العظيمة ولا هو قوام عظمتها وانما قوام رجالها العظام . هؤلاء يجب ان نعلمهم يجب ان نفتش عنهم ولو في اوطأ الدرجات لكي يرتقوا الى اعلاها فيحفظوا كيان امتنا . ولذلك لا تستغربوا اذا قلت لكم انهُ حان للحكومة ان تزيد اهتمامها بأمر التعليم العالي وتزيد انفاقاً عليه »

وذكر بعد ذلك كلام المستر بلفور الذي اثبت فيهِ ان المدارس الانكليزية الجامعة لا تعلم الآن العلوم التي تقتضيها احوال الزمان وانهُ لا بد من اصلاحها حتى يحفظ بها شأن الامة الانكليزية كما تحفظ بلدانها بواسطة بوارجها . وعاد الخطيب الى تبيين ما في المدارس الانكليزية الجامعة من التقصير وقال ان عندنا ١٣ مدرسة جامعة وعند اهالي الولايات المتحدة الاميركية ١٣٤ مدرسة جامعة . وعند الالمانيين ٣٢ مدرسة جامعة تنفق عليها الحكومة الالمانية وهي تنفق على مدرسة واحدة من هذه المدارس اكثر ممّا تنفق الحكومة الانكليزية على كل مدارسها الجامعة والكلية في انكلترا وارلندا واسكتلندا ويلس . ولم ينفق الشعب الانكليزي على مدارسهِ الكلية منذ ستين سنة الى الآن اكثر من اربعة ملايين جنيه مليونين منها على انشاء المدارس ومليونين ينفق ريعها السنوي على التعليم فيها . اما الشعب الاميركي فانفق في غضون السنوات الاخيرة على المدارس الكلية والجامعة اربعين مليون جنيه وقد انفق سبعة ملايين من الجنيهات بين سنة ١٨٩٨ و ١٩٠٠

وانفقت حكومة المانيا على بناء مدرسة ستراسبرج وحدها مليون جنيه وذلك يزيد عمّا انفقهُ الشعب الانكليزي على بناء المدارس في منشستر ولفربول وبرمنهام وبرستل ونيوكسل وشفيلد . وكل ما تنفقهُ الحكومة الانكليزية سنويًّا على مدارسها الكلية

والجامعة يبلغ ١٥٥٦٠٠ جنيه فقط وأما الحكومة الالمانية فتنفق على مدرسة برلين وحدها نحو ١٧٠٠٠٠ في السنة

وبعد ان افاض في هذا الموضوع بين ان الحكومة الانكليزية تنفق ١٣ مليون جنيه في السنة على التعليم الابتدائي ولكنها لا تنفق شيئاً يذكر على التعليم العالي مع انها انفقت على بوارجها ١٢٠ مليون جنيه ولا تزال تنفق الملايين الكثيرة عليها. ثم قال ان انكلترا دون اميركا والمانيا وفرنسا وايطاليا في عدد مدارسها الجامعة واقتصر على مضاهاة انكلترا بالمانيا المناظرة الكبرى لها الآن في التجارة فقال انهُ يجب ان ينشأ في البلاد الانكليزية ثماني مدارس جامعة جديدة لكي تصير نسبتها فيها مثل نسبتها في المانيا وانهُ يجب على الحكومة ان تنفق على انشاء هذه المدارس ثمانية ملايين من الجنيهات وتساعد كل مدرسة منها بخمسين الف جنيه سنويًّا اي تساعدها كلها باربعمائة الف جنيه في السنة على الاقل

ثم قال ان مدرسة اكسفرد وحدها تحتاج الى ثلاثة ملايين من الجنيهات لكي تصير مثل المدارس الجامعة المناظرة لها . ولا تستكثر هذه المبالغ ولا اضعافها على الامة الانكليزية التي قدّرت ثروتها منذ عامين بستة عشر الف مليون جنيه ولا عجب اذا استخدمت ملايين قليلة منها لحفظ باقيها وانمائها . والدولة التي تنفق ١٢٠ مليون جنيه على بناء بوارجها الحربيّة لايكثر عليها ان تنفق ثمانية ملايين جنيه على بناء ثماني مدارس جامعة . ثم ان النفقات السنوية ليست شيئاً بالنسبة الى ما تنفقهُ الدول المناظرة لانكلترا على مدارسها الجامعة فان فرنسا تنفق على مدرسة باريس الجامعة وحدها ٢٠٠٠٠٠ جنيه في السنة

وعاد بعد هذا البيان الى فائدة المدارس الجامعة وما يقوم فيها من البحث العلمي واستطرد الى لزوم مجلس علمي عمومي يهتم بمصالح الامّة كلها وتعتمد عليهِ الحكومة في حل المشاكل التي يقتضي حلُّها بحثاً علميا . وقال في الختام ان المصاعب التي تحول دون اتمام هذه الاغراض يسهل التغلُّب عليها كلها باليد القوية والمال الكثير

وقد ذكرت الجرائد الانكليزية هذه الخطبة بالاطراء ونشرتها جريدة التيمس برمتها وانشأت عليها مقالة افتتاحيةً عقبت فيها على الخطيب لانهُ علق النجاح كلهُ على التربية العلمية ولم يعلق منه شيئاً على التربية الصحية والادبية ولكنها اطنبت في مدح خطبتهِ وقالت انها محكمة الادلة وان اجتماع هذا المجمع في سوثبورت سيذكر بها مدى الايام وان الحكومة لا بد من ان تهتم بما جاء فيها وتفعل بعضهُ ان لم تستطع فعلهُ كلهُ

خطبة الوزير بلفور

رئيس مجمع تقدم العلوم البريطاني الملتئم في جامعة كمبردج سنة ١٩٠٤

(رأس الوزير بلفور مجمع ترقية العلوم البريطاني الذي التأم في اواسط اغسطس في مدرسة كمبردج الجامعة وخطب فيه خطبة انيقة جعل موضوعها « تأملات مبنية على الرأي الجديد في المادة » وهو الرأي الذي مفاده ان جواهر المادة التي كان يقال انها جواهر فردة او أجزاء لا تتجزأ مؤلفة من دقائق كهربائية صغيرة جداً فالكهربائية اصل المادة او الهيولى . وها تعريب الخطبة :)

ان هذا المجمع يلتئم غالباً في المدن المزدحمة بالسكان حيث تتذكر شدة ارتباط العلم الحديث بالصناعة الحديثة اذا جاز لنا ان ننسى ذلك اي ارتباط المباحث المجردة التي يشتغل بها رجال العلم باعمال المخترعين والصناع . وهذا امر لا بد منه لانه لا يمكن نفي الارتباط التام بين العلم والعمل ما لم يُضرّ الاثنان معاً ومن يستخف بما يستفيده كلٌّ منهما من الآخر فليس هو بالصديق الحميم لهذا ولا لذاك

ولكن قد انشيء هذا المجمع لترقية العلوم فيحسن ان يختار لالتئامه من وقت لآخر مكانٌ تتجه العناية فيهِ الى المباحث العلمية المجردة اكثر مما تتجه الى تطبيقها على العمل . وان كان الامر كذلك فلا مكان اصلح لهُ من دور هذه المدرسة القديمة الجليلة لأنه ان كان المكتشفات الطبيعية مقر فمقرها هنا وان كان للذين يعتقدون ان العلم الطبيعي هو علم العلوم واصلها دارٌ ترحب بهم فهنا تلك الدار . وان لم اكن مخطئاً بتعرضي للمدرسة التي ربيت فيها فليس في المعمور بقعة مثل هذه اتصل بها بالدرس او بالتدريس عدد عديد من المشاهير الذين اكتشفوا الحقائق الطبيعية المفيدة. لا أقول شيئاً عن باكون نبي العصر الجديد ولا عن داروين كوبرنكس علم الحياة لان بحثي ليس في ما اضافتهُ هذه المدرسة الى العلوم بنوع عام بل في ما اضافهُ العلماء الطبيعيون الذين تعلموا اوعلّموا على رمية سهم من هذا المكان — من نيوتن في القرن السابع عشر الى كفنديش في الثامن عشر وينغ وستوكس ومكسول في التاسع عشر وكلفن الذي يستحق عصره ان يسمى بهِ الى رايلي ولارمور وطمسن وجمهور العلماء الذين معمل كفنديش مركز حلقتهم وآراؤهم العلمية تجعل اواخر القرن الماضي واوائل هذا القرن مثل اشهر القرون السالفة

وما هو البحث الذي عكف عليهِ هؤلاء الافاضل ورصفاؤهم من كل البلدان والى أي غاية كانت ترمي مباحثهم الطبيعية التي اشرت اليها . فقد طالما قيل ان غرضهم كشف النواميس التي تربط الظواهر الطبيعية بعضها ببعض . ولكن هذا القول لا يعرب عن الحقيقة ولا هو وافٍ بالمراد فاولاً لا يصحُّ ان يطلق اسم الظواهر على الامور التي لا تظهر لمخلوقات مشاعرُهم ضعيفة مثل مشاعرنا ولم تظهر قط ولن تظهر ابداً . وهذا الخطأ لغوي راسخ يتعذر اصلاحه فاذا غضضنا الطرف عنه وجدنا خطأ آخر وهو ان اكتشاف النواميس الطبيعية هو كل ما يطلب من البحث في الطبيعة . فان العالم الطبيعي يطلب شيئاً آخر وراء ما يحدث من الظواهر ويتلوه من النتائج . يطلب شيئاً وراء النواميس التي تربط الحوادث الطبيعية وغرضه معرفة ما له وجود طبيعي حقيقي اي معرفة الحقيقة الطبيعية وهذه الحقيقة قد يمكن ان تدرك وقد يمكن ان لا تدرك ولكنها مستقلة عن الادراك وبها يقوم نظام العالم المادي الذي اتصالنا بهِ طفيف جداً ولا يعتمد عليه. اما انه يوجد شيء له وجود حقيقي فأمر يعتقده العلماء ولو انكره الفلاسفة واذا فرضنا المحال وقلنا ان الانتقاد ينفي هذا الاعتقاد فالعلم كما يفهمه العلماء يزول ايضاً ولا يبقى له وجود

وان كان الامر كذلك وان كان من اغراض العلم ولا سيما العلم الطبيعي ادراك العالم الطبيعي في حقيقته اي ادراك الحقيقة التي لها وجود حقيقي فيه فالمقابلة بين الصور العقلية المختلفة التي صورت بها هذه الحقيقة في العصور المختلفة ينبه الذهن الى مسائل على غاية من الشأن الخطير. نعم انه لا يحقُّ لي ان ابحث في ما كان من هذه المسائل فلسفيًّا محضاً لان المجمع ليس فلسفيًّا ولا يحق لي ايضاً ان ابحث في ما كان منها علميًّا محضاً لاني لست كفوءاً لذلك ولكن من هذه المسائل ما يقع بين بين ويحمل العالم الطبيعي والفيلسوف المنقطع للفلسفة على التساهل لمن يعتدي على حرميهما مثلي كما سأفعل في الدقائق التالية

ومرادي الآن ان اقابل بين صورتين من هذه الصور الاولى منهما تمثل الآراء التي كانت متغلبة في اواخر القرن الثامن عشر بعد ظهور كتاب المبادىء الذي وضعهُ نيوتن باكثر من مائة سنة وذاك الوقت متوسط بين ظهور ذلك الكتاب وبين عصرنا الحاضر . واظن انهُ لو سئل جمهور العلماء حينئذ ان يصفوا العالم الطبيعي كما يبدو لهم وكما يعتقدونهُ لقالوا على الراجح انهُ مؤلف من عناصر مختلفة ذات ثقل لها تراكيب

كثيرة منتشرة في الفضاء تظهر على صور مختلفة بفعل الالفة الكماوية والحرارة . ومهما اختلفت صورها فهي خاضعة لنواميس الحركة ومادتها لا تتغير وهي تجذب وتنجذب من كل الجهات حسب ناموس الجاذبية العام مهما كانت الابعاد . وقد يضيفون الى هذه المادة ذات الثقل شيئاً لا ثقل لهُ وهو الحرارة وكانت تحسب حينئذ بين العناصر ويضيفون ايضاً سائلين هما السائلان الكهربائيان والذرات التي يتألف النور منها

وكان العلماء يتصورون ان الافعال تنتقل من مكان الى آخر من غير موصل ولم يكن احد يحلم حينئذ بما يقال لهُ حفظ القوة وقد بحثوا في الكهربائية والمغنطيسية بحثاً مهمًّا ولكنهم لم يعلقوا عليهما شأناً كبيراً ولا اضطرُّوا الى فرض وجود الاثير لتكميل نظام الكون

ولكن حدث في ذلك الحين ما كان سبباً لتغيير عظيم في آراء الناس فان ينغ فتح باب المناظرة التي ادت اخيراً الى اثبات مذهب امواج النور والى الاعتقاد بوجود مادة بين الكواكب لايصال هذه الامواج . ولا يقتصر ذلك على اثبات مذهب صحيح ونقض مذهب فاسد بل يتناول امراً آخر وهو ادخال عنصر جديد شامل في صورة العالم على ما كان يتصورها العلماء حينئذ . وهذا العنصر الجديد غيَّر كل الآراء القديمة ولا يزال يغيرها . فان نظام الكون حسب مذهب لابلاس يكفيهِ ان يكون الفضاء واسعاً الى غير نهاية والشموس واقمارها منتشرة فيهِ على ابعاد شاسعة بعضها تام التكوين وبعضها ولا يزال آخذاً في التكوُّن ولكن اذا كان الفضاء غير المتناهي مملوءًا بمادة متصلة الاجزاء فالحال تختلف تمام الاختلاف ولا بدَّ من ان يستدل منهُ على امور اخرى لانهُ لا يمكن ان يظن ان هذا الاثير ان كان موجوداً حقيقة فهو انما وجد لكي يوصل الى عين الانسان الامواج التى اتفق انها تؤثر في عصب البصر. فقد فرض وجوده لهذه الغاية ولكن يستحيل ان يكون وجوده مقصوراً عليها ولذلك فالاشياء التي تمتاز بعضها عن بعض من حيث الشعور بها كالنور والحرارة والاشياء التى لا تؤثر في المشاعر مثل الامواج الكهربائية في التلغراف الذي لا سلك لهُ تختلف اختلافاً جوهريًّا في الكم لا في الكيف كما هو معلوم الآن

وهذا ليس الكل ولا يداني الكل فاننا اذا فتنا القرن الذي يفصل سنة ١٨٠٤ عن سنة ١٩٠٤ وحاولنا رسم صورة العالم كما يتصورها بعض قادة الافكار الآن وجدنا انها تغيرت عما كانت عليهِ ولم يقتصر تغيرها على الاكتشافات الواسعة النطاق كالرأي

الجوهري وتألف المادة من الدقائق وحركة دقائق الغازات ونواميس حفظ القوة وتوزعها بل تناول ما هو اهم من ذلك كثيراً تناول المقام الذي عرف للكهربائية والاثير في كل ما يدل على الحقائق الطبيعية التي يمكن البلوغ اليها

فقد كانت الكهربائية في نظر الفلاسفة الطبيعيين سنة ١٧٠٠ سبباً خفيًّا لبعض الظواهر الطفيفة وعرف حينئذ بل منذ عهد قديم ان بعض المواد كالكهرباء والزجاج تفرك فتصير تجذب الاجسام الخفيفة التي تقرّب منها . وبعد نحو خمسين سنة عرف فعل الكهربائية في الصواعق وبعد نحو مائة سنة من التاريخ الاول عرف انها تجري كالسائل وبعد مائة وعشرين سنة منهُ عرف ان لها علاقة بالمغنطيس وبعد ١٧٠ سنة عرف ان لها علاقة بالنور والاشعاع الاثيري

والآن قام اناس يقولون ان الاجسام التي نراها بعيوننا ونلمسها بايادينا انما هي ظواهر حقيقتها الكهربائية وان الدقيقة التي كان الكيماويون يحسبونها جوهراً فرداً او جزءا لا يتجزأ انما هي مجموع من الدقائق الصغيرة وهذه الدقائق ليست مادة مكهربة بل كهربائية محضة وكلُّ مجموع يختلف عن غيره في عدد ما فيهِ من دقائق الكهربائية وفي ترتيبها فيه ونسبة حركتها بعضها الى بعض والى الاثير وعلى هذه الاختلافات وحدها تتوقف الخواص التي يمتاز بها ما كان يسمى حتى الآن بالجوهر الفرد او بالجزء الذي لا يتجزأ . والجوهر الفرد خاضع لناموس التغير الشامل لكل ما في السماء والارض ولو كان تغيره بطيئاً جداً يقتضي من الدهور ما لا يحسب معهُ الزمن الفلكي اللازم لبرد شمس من الشموس شيئاً مذكوراً

فان كانت المادة مجموعاً من الجواهر الفردة وان كان الجوهر الفرد مؤلفاً من الدقائق الكهربائية فما هي هذه الدقائق . قد تكون كما ارتأى الاستاذ لارمور تغيرات في الاثير اشبه بالعقد في مادة متصلة الاجزاء لا تتضغط ولا تتمدد . وسواء صح ارجاع المادة الى هذه الدقائق والوقوف عندها او لم يصح فهذه الدقائق غير منفصلة عن الاثير وتتوقف خواصها على اتصالها به ويستحيل ان تكون كهربائية والاثير غير موجود

حقًّا ان هذا التغير عظيم جدًّا فمنذ مائتي سنة كانت الكهربائية العوبة عملية وهي الآن اصل المادة وجوهرها في نظر جمهور كبير من العلماء . ولم يثبت ان الاثير من عناصر الكون الا منذ مائة سنة ومن المحتمل الآن ان يكون هو العنصر الذي يتألف منهُ . وتترتب على ذلك امور في غاية الغرابة فقد كان يظن ان حجم الجسم شيء ثابت

لا يعلل ولا يتغير مهما تغيَّر جرم الجسم فلا يزيد وينقص ومهما تجزأ فلكل جزء منهُ خواص الجسم كلهِ المادية مهما تغير ذلك الجزء شكلاً وجرماً وتغيرت صفاتهُ الكيماوية والطبيعية

ولكن اذا ثبت ما تقدم عن حقيقة المادة فحجمها قابل للتعليل وقد علل فعلا وهو ليس خاصة من خواصها بل عرض عام ناتج عن النسبة بين الدقائق الكهربائية التي تتألف المادة منها وبين الاثير الذي يحيط بها . وهو دائم التغير بحركتهِ السريعة

ثم اننا نعلم الرأي المشهور الآن من حيث اصل الشموس وسياراتها ونفاد القوة منها في شكل النور والحرارة وان الشموس المشرقة الآن هي في منتصف عمرها بين كونها سديماً نشأت منهُ وبين الظلمة المدلهمة التي تصير اليها اخيراً حينما تنفد القوة منها وتصير الى برد قارس . وان الشموس التي انقضى اجلها كذلك صارت في حالة السكون التام عناصرها جامدة لا تتحرك ويستحيل عليها ان تعمل عملاً كيماويًّا . ولا سبيل لها لتسترد شيئاً من القوة التي فقدتها ما لم يصدمها جرم سماوي او تنتقل الى فضاء تسخنه شموس اخرى

ولكن اذا سلمنا بالمذهب الكهربائي تغير كل ذلك لأن ما يزول من قوة الدقائق المؤلفة منها الشموس بتحولها الى حرارة اما بالتقلص بفعل الجاذبية او بالتفاعل الكيماوي او بقوة اخرى تفعل بين دقائق المادة وبتبدد الحرارة في الفضاء الواسع على مر الزمن كل ذلك لا يزيل القوة كلها من دقائقها بل ان المقدار الذي يزول منها شيء طفيف جداً بالنسبة الى ما يبقى مخزوناً فيها فالجسم كلهُ تضعف قوتهُ ولكن القوة المذخورة في دقائقهِ لا يزول منها شيء بل يقيم بعضها مع بعض ساكناً غير متحرك ويكون في كل دقيقة منها من القوة الداخلية ما لا نفاد لهُ

ثم هب ان احد علماء الفلك كان يرقب الكواكب فرأى كوكباً منها انبثق النور منهُ فجأة واشتعل واستحال الى غاز يضيء مدة ثم ينطفىء فانهُ يدهش لهذا الحادث العظيم ولكن الدقائق التي تكوّن جواهر ذلك الكوكب منها تبقى على حالها وتبقى القوى التي تربطها بعضها ببعض غير معلومة . والقوة العظيمة التي تزول من احد الكواكب باشتعالهِ لا تحسب شيئاً مذكوراً في جنب القوى الكامنة بين دقائق جواهره

والقوى التي نعلمها ونبني حسابنا عليها هي اضعف القوى الطبيعية . وما الالفة الكيماوية وقوة التماسك التي تلتصق بها الجواهر بعضها ببعض سوى اثر طفيف من القوة الكهربائية التي تحفظ الدقائق من التجزؤ . والجاذبية العامة التي تتقاص

بها المواد السديمية فتتكوَّن منها الشموس وسياراتها انما هي شيء طفيف بالنسبة الى قوتي الجذب والدفع اللتين بين الاجسام المكهربة وهاتان القوتان طفيفتان جداً بالنسبة الى قوتي الجذب والدفع اللتين بين الدقائق الكهربائية المؤلفة منها الجواهر . وحركات جواهر المادة التي تسبب الحرارة وعليها تتوقف الحياة وبها تتعلق اكثر الاعمال الصناعية في العصر الحاضر لا تعدُّ شيئاً مذكوراً في جنب حركات الدقائق الاصلية التي تتألف منها الجواهر . والظاهر ان حركات الدقائق هذه بعيدة عن ان يصل اليها استعمالنا لاننا عائشون على الحد الموصل اليها ولا أمل لنا باستخدامها يوماً ما فلا تدير معاملنا ولا تجرُّ مركباتنا ولكنها لا تقصر عن ان تنبه عقولنا فان السماوات العلى قد راعت الناس وراقتهم من قديم الزمان فأعجبوا بها وعبدوها ولكن اذا كان التراب الذي تحت اقدامنا مؤلفاً من عوالم لا تعد ولا تحصى عناصرها في حركة دائمة فائقة السرعة ومع ذلك مرّت الدهور وتكر العصور ويبقى توازنها على حالهِ فغرائب ما نراه بعيوننا من حركات اجرام السماء ليست اعجب من غرائب ما اراناه العلم الطبيعي حديثاً ولو بعين الاستنتاج

وسواء ثبتت هذه الصورة التي رسمتها لكم رسماً غير جلي او زالت في دورها كما زال غيرها من صور الكون ورسمت صورة اخرى بدلاً منها على السجل العلمي فكلنا يسلم ان محاولة توحيد الطبيعة كما هو جار الآن لما يروق للعقول ويسرُّ بهِ المرء كما يسرُّ اذا صعد في عقاب شاقة ثم اطل على سهل فسيح الرحاب تتخللهُ الانهار وتتاخمهُ الهضاب . ولا اجسر ان اقول هل لهذه الرغبة في توحيد الكون ورده الى اصل واحد بسيط مسوّغٌ عقلي فان البديهة لا تستلزم على ما اعلم ان يكون العالم المادي صوراً مختلفة لجوهر واحد لا تراكيب مؤلفة من ستين او سبعين عنصراً بسيطاً ولكن لماذا نسرُّ بالرأي الاول ولا نسرُّ بالثاني . فان العلماء كانوا دائماً غير راضين عن تعدُّد الاصول فرحبوا بكل ما يدلُّ على ان الجوهر الفرد مركب وان لجواهر العناصر كلها اصلاً واحداً تشترك فيهِ . وعندي ان هذا الميل النفسي ليس مما يغضُّ الطرف عنهُ او يستهان بهِ . فقد كان الفيلسوف جون مِل يستخفُّ بالذين يستصعبون التسليم بان الافعال لا تصل من مكان الى آخر الا بموصل وكان يقول ان الاختبار يرينا انها تصل من غير موصل فلماذا نفرض وجوده استلزاماً او موافقة لغرض في النفس لا يؤيده دليل . هذا هو احتجاج مِل ولا ردّ عليهِ عندي . ومع ذلك فان اعتقاد فرداي ان

الافعال لا تنتقل من غير موصل ادّى الى اكتشافات بديعة بنيت عليها صنائعنا الكهربائية وما نرتأيهِ الآن من اصل المادة . والآن لا يسلم العلماء بما استسهل من التسليم بهِ وهو ان الاجسام تفعل بعضها ببعض من غير موصل بينها مع انهم لا يزالون يجهلون حقيقة التجاذب بين المواد

فما هو هذا الميل الى توحيد العناصر والمواد كلها والاعتقاد بان لها كلها اصلاً واحداً ترد اليهِ . هل هو هوًى في النفس يجب اطراحهُ او هو مفتاح لاسرار الكون لا يليق بالحكيم الاغضاء عنهُ . ذلك مما لا استطيع البحث فيهِ الآن لانهُ توجد مسائل اخرى يستلزمها الرأي الجديد واريد ان اوجه نظركم اليها في الدقائق الباقية

لا مشاحة ان هذا الرأي الجديد في اصل المادة وحقيقتها يخالف اختبار الناس تمام المخالفة . قل لهم ان الكرة الارضية التي نحن عائشون عليها والاجسام الآلية التي من نصيبنا الاتصال بها ما دمنا في هــذه الحياة الدنيا مؤلفة كلها من دقائق كهربائية متفرقة في الفضاء بينها ابعاد شاسعة جداً بالنسبة الى اقطارها فلا يسهل عليهم تصور ذلك الا بعد امعان النظر . وهو يخالف ايضاً الرأي الذي جرى عليه العلم حتى الآن وهذا الرأي هو ان صفات المادة على نوعين اولية وثانوية فالاولية كالحجم والشكل موجودة في المادة من غير التفات الى الناظر اليها والثانوية كالحرارة واللون كان يظن انهُ ليس لها وجود ذاتي مستقلٌّ وما هي إلا نتائج ناتجة عن فعل الصفات الاولية بمشاعرنا وهنا خالف الرأي الاختبار

ثم اشار الخطيب الى نزاع الفلاسفة في هذا الموضوع وفي وجود المادة وقال ان العلماء لم يجاروهم فيهِ لان العلم يفرض وجود المادة وصفاتها الى ان قام اصحاب المذهب الجديد الذين يقولون ان الجواهر الاصلية التي تتألف المادة منها ليست مادية بل هي اجزاء صغيرة من القوة الكهربائية فنفوا بذلك وجود المادة ولم يبقوا في هذا الكون غير القوة الكهربائية . ورأيهم هذا في نفي المادة مبنيٌّ على نتائج استنتجوها من الرأي الاول القائل بوجود المادة وذلك من المدهشات فان العلماء الطبيعيين يدّعون انهم بنوا كل آرائهم العلمية على الاختبار وهذا الاختبار انما هو شعورنا بالكون المادي لكن النتائج التي اوصل اليها مناقضة لهُ على خط مستقيم حسب الظاهر . اي ان ما اتصلنا اليهِ من معرفة حقيقة الاشياء مبني على ما لا حقيقة لهُ والصور العقلية التي نستخدمها في

ايضاح هذه الحقيقة للغير منتزعة من تخيلات لاحقيقة لها ينهانا العلم عن الاعتقاد بها وتأمرنا الطبيعة باستعمالها

وصلنا الآن الى مسائل يجب ان يبحث فيها منطقياً ولكن علم المنطق لم يعبأ بها فلا يلام رجال العلم لأنهم مشتغلون باكتشاف المكتشفات لا بتحليل المسلمات الاساسية التي يقتضيها اكتشاف هذه المكتشفات . ولا يلام الفلاسفة الباحثون في ما وراء الطبيعة لان آراءهم تتجه الى جهات اخرى ورغبتهم في حل فلسفة الكون ضعيفة . وكيفما حلت المسائل التي يبحثون فيها بنوع خاص لحلها لا يقرب المشاكل التي اشرت اليها من الحل الحقيقي ولا يبعدها عنهُ . فالعلماء الطبيعيون والفلاسفة الخياليون بعيدون عن البحث في هذه المسائل واما الفلاسفة المجربون فليسوا بعيدين عنها ولكنهم لم يحلوها ولا يظهر انهم فهموا انهُ توجد مسائل تستلزم الحل حاسبين ان مدار العلم انما هو البحث في الظواهر الطبيعية وانهُ يقضي ما يطلب منهُ اذا عرف الاسباب القريبة لان غرضهُ البحث عن نواميس الطبيعة لا عن حقيقتها واذا بحث عن حقيقة المذاهب العلمية وكيفية الوصول اليها رأى ان البحث الاستقرائي الذي اعتمد عليه العلماء حتى الآن قليل الحقائق العلمية

ثم ان هناك امراً آخر اهتمُّ بهِ كثيراً ولو ظهر لي انهُ لا يهمُّ احداً غيري . وهو ان معارفنا الطبيعية مبنية كلها على شعورنا . وهذا الشعور يقنعنا بوجود العالم المادي ويرشدنا الى اوصافهِ ومقوماتهِ لكن شعورنا هذا مبني على مشاعرنا فالذي تنظره لا يتوقف على المنظور فقط بل على العين الناظرة ايضاً والذي نسمعهُ لا يتوقف على المسموع فقط بل على الاذن السامعة ايضاً . غير ان العيون والآذان وكل الحواس نشأت فينا وفي اسلافنا من انواع الحيوان بالطريقة البطيئة طريقة الانتخاب الطبيعي. وما يصحُّ على المشاعر يصحُّ على القوى العقلية التي مكنتنا من ان نبني على مدركات المشاعر بناء العلم العظيم . ومدار الانتخاب الطبيعي النفع كما لايخفى فما كان نافعاً للنوع في جهاده لاجل البقاء حفظ وتقوى وما هو غير نافع فهو عبء ثقيل يزول مع الزمان. ومعلوم ان مشاعرنا ارتقت قبلما صرنا نستخدمها في البحث عن اسرار الحقائق الطبيعية بدهور كثيرة لان اكتشافاتنا في هذا الباب انما حدثت بالامس . فقوى الانتخاب الطبيعي الخالية من الادراك فعلت فعل المدرك المدبر في اعدادها مشاعرنا لادراك ما ندركهُ الآن وهي خالية من التدبير . فالصدفة العمياء قادتها الى تجهيز الانسان بالقوة

الفسيولوجية والعقلية التي تؤهلهُ للمباحث الطبيعية العالية . والعلم الطبيعي يدلنا على ان كل حاسة من الحواس وكل قوة من قوى العقل لا تساعدنا على الحرب والاكل واخلاف النسل انما هي فضلة زائدة عن القوى التي تساعدنا على ذلك فلم نعط المشاعر للبحث العلمي ولا ارتقت قوانا العقلية من قوى الحيوان الاعجم لقياس الافلاك وقسمة الجواهر

ولهذه الاسباب نجد ان ما يعتقده الناس من امر العالم المادي الذي هم فيهِ ناقص بل هو خطأ تام . فقد عاشوا كلهم حتى آخر القرن الماضي في عالم من الوهم واوهامهم التي يهمنا النظر فيها الآن لا تتعلق بامور بعيدة او الهية فائقة الادراك بل بامور نراها بعيوننا ونلمسها بأيدينا — بامور الحياة العادية — الامور التي نختبرها وننظر اليها واثقين اننا نعلمها حق العلم . ولعل سبب ذلك ان وقوع هذه المحسوسات تحت ادراك المشاعر كان مانعاً في طريق الجهاد لاجل البقاءِ بدلاً من ان يكون معيناً لهُ او ان الكذب كان انفع من الصدق او انه لم يكن في الامكان البلوغ الى نتائج احسن من هذه مع ما نحن من نقص الاعضاء واذا صدقت هذه النتيجة فهي تشمل غير الحواس من وسائل المعرفة اي انها تشمل قوى العقل ايضاً. فان كان النشوء قد عجز عن ايجاد آلات يوثق بها لادراك الامور الاختبارية فكيف يعول عليهِ في تجهيز العقل بما يلزم لهُ لاستخدام هذه الامور واستنتاج الاحكام العقلية منها

اعتبارات مثل هذه ان لم اكن قد ادمجتها ادماجاً يخرجها عن حد المفهوم تدل دلالة قاطعة على عدم الانتظام في كل مذهب علمي عام يبنى على العلم الطبيعي وحده . وسعوا نطاق المعارف كما تشاؤون وارسموا صورة الكون على ما تريدون وردوا كل ما فيه من المتخالفات الى صور الاثير المالىء الفضاء واستقصوا تاريخهُ الى زمن تولد الجواهر وبينوا كيف تفعل بها الجاذبية العامة فتكون منها السدام والشموس وكل كواكب السماء ثم كيف تجمعت هذه الدقائق في كوكب منها وركبت المركبات الآلية ثم كيف صارت المركبات الآلية اجساماً حية وكيف ارتقت الاجسام الحية على اساليب مختلفة فتولد منها اخيراً نوع من الحيوان ارقى من غيره وبعد قرون كثيرة نشأ من هذا النوع حفنة من العلماء فالتفتوا الى ما حولهم ونظروا الى العالم الذي انشأهم وعرفوه وحكموا عليهِ. افعلوا ذلك كله فتكونوا قد اوجدتم العلم ولكنكم لا تكونون قد اوجدتم شيئاً يكفي لاقناع العقل تمام الاقناع لانهُ يبقى شيء لا تفسره هذه السلسلة المتتابعة الاسباب والنتائج تفسيراً مقنعاً وهو اصل المعرفة نفسها فان العلم الطبيعي

يحسب المعرفة نتيجة اشياء غير عاقلة لأنهُ لا يعرف الا الاشياء غير العاقلة ولكنهُ يضطر ان يحسب المعرفة شيئاً عقليًّا والا انتفى العلم نفسهُ . فالصعوبة الاولى هي استخراج معتقدات من الاختبار ينقضها الاختبار نفسهُ . والثانية هي التوفيق بين اصل هذه المعتقدات وبين ما ندعيهِ لها من الصحة لاننا كلما زدنا استقصاء في تعليل اصلها زدنا شكاً في صحتها وكلما زاد المذهب العلمي شمولاً زادت الصعوبة في اكتشاف الوسائل التي علمناه بها استحكاماً

هنا الحدُّ الذي لا يتعداه العلم الطبيعي ووراء هذا الحد مجاهل لا يستطيع اكتشافها وانما هي من نصيب الفلسفة . وهي ليست من شؤون هذا المجمع لاننا قد اجتمعنا لنرقي المعارف في قسم من اقسامها الكبيرة فلا نفيدها بتشويش التخوم وتغيير الحدود التي تفصل عادة بين قسم وآخر

وقد يقال انني لم اجر على هذه السنة التي سننتها بل تخطيت الحدود التي يشتغل ضمنها علماء الطبيعة . فان كان الامر كذلك فمني العذر ومنكم الصفح ولقد كان غرضي الاول ان احرك في نفوس الذين مثلي ليسوا من علماء الطبيعة المحنكين الاهتمام بالمذهب الجديد الذي هو اوسع نطاقاً من كل المذاهب التي ندعي ان الامتحان يؤيدها . وان كان الغرور قد حملني على الاشارة الى رأيي الخصوصي وهو ان العلم الطبيعي يزيد ميلاً في ارتقائهِ الى تفسير امور الكون تفسيراً غير مادي فالذين يوافقونني اقل من غيرهم لا يضنون بالعفو عني



شيوع مذهب النشوء

مقتطفة من خطبة الرئاسة التي القاها الاستاذ جورج داروِن في مجمع ترقية العلوم البريطاني بجنوب افريقية سنة ١٩٠٥

لا نعلم هل يحسب القرن الماضي في المستقبل قرن العجائب والغرائب باكتشافاتهِ واختراعاتهِ او انهُ مقدمة لقرون اخرى اعجب منهُ واغرب . والحق يقال ان العلوم والمعارف تتقدم الآن تقدماً مدهشاً فلا تكاد سنة تمر الا ونرى عجيبة جديدة من عجائب الاكتشاف او الاختراع . وسواء كان تغير الحوادث والاحوال التي تقع تحت حواسنا سريعاً او بطيئاً فانهُ حلقة من سلسلة طويلة من تغيرات طرفاها الازل والابد . ولا شيء ترتاح اليهِ النفس مثل درس العلل والمعلولات او الاسباب والنتائج في سلسلة الحوادث التي تكوّن منها تاريخ الارض وما عليها من الاحياء وبسط الآراء عما تأول اليهِ الحيوانات والسيارات والشموس والكواكب . وعليهِ فسأبسط في خطبتي هذه بعض هذه الآراء المتعلقة بمذهب النشوء والارتقاء عموماً فاقول

بين من يعتقد بمذهب النشوء والمؤرخ فرق بيّن. فان الاول يستنتج تاريخ الماضي من ادلة الحاضر واما الثاني فيمتاز عنهُ بان تاريخ الماضي مدوّن امامهُ فيبني عليهِ ويستند اليهِ . ولا ينكر ان تمييز الحق من الباطل في التواريخ المتناقضة يقتضي نظراً دقيقاً ونقداً صحيحاً فاذا اجتمع ذلك في المؤرخ لم يبقَ امامهُ سوى ان يحوّل هيكل الوقائع والحوادث التي امامهُ الى جسم حي بالباسهِ لحم البواعث والمقاصد البشرية . فيلزم ان يكون المؤرخ ممن خبر الناس ودرس اخلاقهم واطلع على احوالهم

اما الاول فلهُ وظيفتان ادناهما وظيفة قاضي التحقيق الذي يجمع وقائع الجناية من مخيلتهِ مما يراه ويستنتجهُ . واعلاهما وظيفة رجل محرر من ربقة المصطلحات والمسلّمات البشرية وتصوَّر اموراً جديدة لم تخطر على بال انسان قبلهُ . ولا بد لهُ في كلّ حال من ان يفرض علة للامور التي امامهُ . والفرق بين صاحب النظر الصائب وبين المتسرع الذي يفرض لكل معلول علّة سواء اصابت او لم تصب انما هو في دقة النظر وبعدهِ وهذا ما يصير بهِ الاول قليلاً نادراً والثاني كثيراً شائعاً

والمحكّ الذي تعرف بهِ صحة المذهب العلمي عدد الحقائق التي يجمعها وتنطبق عليهِ.

وشرطهُ ان يرشد الى حقائق جديدة لم تكن معروفة قبلاً والى علاقتها بعضها ببعض. فالمذهب الوجيه اشبه بدائرة معارف يمكن توسيعها باضافة مجلدات كثيرة اليها الى ما لا حدَّ لهُ . ولا يكاد يوجد بين المذاهب ما هو صحيح برمتهِ وكثير منها ليس فاسداً كلهُ . وقد يكون المذهب فاسداً في جوهرهِ متصدعاً من اساسهِ ولكنهُ يدل على طريق الصواب فلا يجدر بنا من ثم ان ننبذ احد مذهبين متضادين بدعوى تضادهما اذ لا يبعد ان يتضمن كلٌّ منهما حقائق جديرة بالمعرفة . والمذاهب التي سأبسطها الآن قد تلوح متناقضة في ما لدينا من نور المعرفة فلا نحجم البتة عن تتبعها الى نتائجها المنطقية معتمدين على ما يجدُّ من الاكتشاف في المستقبل لنبذ الباطل والتوفيق بين الحقائق التي تتألف منها

على ان الذين ليس لهم قدم راسخة في العلم يخلطون بين مذهب النشوء بنوع عام ونشوء انواع الحيوانات المختلفة بعضها من بعض ويحدثونك عنهما كما لو كانا اسمين لمسمى واحد . ثم يخلطون بين نشوء انواع الحيوانات وبين الانتخاب الطبيعي ويعدونهما واحداً . ولكن الراسخين في تاريخ التصورات العلمية يعلمون ان مذهب نشوء الطبيعة بما فيها من حي وجماد مذهب قديم جداً

ومَثل الحقائق التي بنيت مذاهب النشوء المختلفة عليها مثل عرمة من الخرز والجزع يختار الناقد البصير منها بعضاً لشبه يراه بينها وينظمهُ في سلك واحد فيخرج منها عقد منتظم . وكانت مذاهب النشوء المختلفة الى عهد قريب متقطعة غير كاملة وحلقاتها قصيرة غير متماسكة حتى ظهر مذهب الانتخاب الطبيعي وابان السبب في اختلاف انواع الاحياء المتعددة عن الاصل الذي اشتقت منهُ فكان للعالم الطبيعي من ذلك واسطة لنقد الحقائق التي امامهُ وتمييز صحيحها من فاسدها بعض التمييز ورأى النظام سائداً حيث ظن اولاً ان الفوضى ضاربة اطنابها . ولكن تنظيم تلك العرمة كلها وترتيب آحادها بحيث لا يبقى اثر للفوضى بينها قد يقصر دونهُ علم الباحث وهمتهُ

وليس غرضي الآن ان ابحث في مقدار التغيير الذي طرأ على مذهب الانتخاب الطبيعي منذ وضعهُ ابي وولس ولو ان مبدأه العمومي من المبادىء الراسخة . بل ان ابين اوجه المشابهة بين عالم الاحياء وعالم الجماد من حيث مذهب النشوء والارتقاء . ومما يحسن بي ذكره ان البارون كارت دي بريل سبقني الى الكلام في الموضوع منذ سنة ١٨٧٣ فوضع كتاباً موضوعهُ «تنازع البقاء في الافلاك»

من المعلوم ان مادة الجماد تتحرك بقوات ابسط جدًّا من القوات التي تخضع لها مادة الحي ولـكن القضايا التي تعرض للعالم الطبيعي والعالم الفلـكي لحلها ليست اسهل مراساً من القضايا التي تعرض للعالم البيولوجي فان سر الحياة لا يزال بعيداً عن الحل كما كان منذ القدم والبيولوجي لا يحاول تفسير ماهية الحياة نفسها بل يبحث في علاقة الحيوانات بعضها ببعض وبالوسط المحيط بها . اما العالم الطبيعي فمضطر ان يرتئي الآراء في ما بين اجزاء المادة من القرابة ويسعى في ضم تاريخ السيارات والكواكب والسدام الماضي الى تاريخها المستقبل وهو والعالم الفلـكي ليسا الا مبتدئين ومع ذلك فقد اهتدينا الى امور كثيرة سأذكر بعضها الآن

اهم ما في مذهب الانتخاب الطبيعي بقاء انواع الحيوانات التي تصلح للاقامة في الوسط المحيط بها وفناء الانواع التي لا تصلح لذلك . والتنازع على البقاء بين الحيوانات التي يختلف بعضها عن بعض من هذا القبيل هو السبب في تحول الانواع تحولاً بطيئاً . وهذا ما يجري في عالم الجماد ايضاً وان كنا لا نعبر عنهُ بعبارة واحدة . وايضاحاً لذلك اورد مثالاً من النظامات السياسية لسهولة مأخذها بالنسبة الى القضايا الطبيعية فأقول

يعبر عن علاقة الناس بعضهم ببعض ومعاملتهم بعضهم لبعض في مجتمع واحد بكلمات مصطلح عليها مثل المملكة والحكومة وما شاكلهما . والحكومات تختلف اختلافاً عظيماً في نظاماتها وتراكيبها ونوع احكامها فمنها الحكم المطلق ومنها المقيد ومنها الجمهوري وكلها تدل على التداخل في افعال الناس ومعاملاتهم . وعليه يمكن تحديد الحكومة بأنها اسلوب منظم للمعاملات ولتأثير افعال الناس بعضهم ببعض . والتاريخ السياسي يبحث في التغير البطيء الذي طرأ على الحكومات واكتشاف ما وجد منها اصلح من غيره للبقاء

وترى البيولوجي يسمي الحيوانات التي تحافظ على كيانها بالانواع . والعالم الطبيعي يحدثك عن الاشكال الثابتة وانواع الحركة . والسياسي عن الحكومات . والمبدأ الذي هو قاعدة هذه التصورات كلها الثبات او القدرة على مقاومة الانحلال . وبعبارة أخرى ان ثبات او بقاء نوع من انواع الحي او شكل من اشكال الجماد او حكومة من الحكومات يتوقف على درجة صلاحيتها للبقاء وقدرتها على تكييف نفسها طبقاً للتغيير الذي يطرأ على الوسط المحيط بها

والذي يراجع تاريخ بلاد من البلدان يرى درجة ثباتها متغيرة تغيراً بطيئاً على الدوام

فتعلو تدريجاً حتى تبلغ اعلاها ثم تهبط تدريجاً الى الحضيض فيعقب هبوطها ثورة ويعقب الثورة حكومة ذات نظام جديد . وهذه الحكومة الجديدة او الحركة الجديدة تكون متقلقلة قليلة الثبات في بادىء الامر ولكنها تأخذ تقوى وتشتدُّ في دورها وتزيد ثباتاً حتى تبلغ اشدها ثم تضعف رويداً وتهبط تدريجاً ويجري بها ما جرى بنظام الحكومة الاولى

وهذه الازمات في التاريخ السياسي قد تفضي الى حالة لاتستطيع حكومة البقاء عندها بالتغير من صورة الي أخرى . وهذا يحدث اذا أفنت قبيلة متوحشة قبيلة أخرى واتخذت من بقي منها ارقاء واجلتهم عن بلادهم فان شكل الحكومة الاولى ينقرض ويفنى بفناء القبيلة

والعالم الطبيعي يرقب نتيجة تغير الاحوال الخارجية مثل البيولوجي والمؤرخ فيرى قوة الثبات تنحط تدريجاً حتى تزول ثم يعقب زوالها ما يسمى في التاريخ السياسي بالثورة

فهذه الاعتبارات تحملني على الريب في هل كان البيولوجيون مصيبين في ظنهم ان الانواع متصلة التحوُّل من حال الى حال . واذا اتخذنا التمثيل قياساً لنا وجب ان ننتظر حدوث تغيرٍ بطيءٍ متصل في زمن مديد يعقبهُ تغيُّرٌ فجائيٌّ الى نوع جديد او انقراض سريع ومهما يكن من ذلك فانهُ اذا ضعف ثبات شكل من اشكال الحركة في عالم الجماد فاما ان يتحول الى شكل جديد اثبت منهُ واكثر ملاءمة للاحوال المتغيرة او ينقرض . ثم ان معظم الاحياء التي انقرضت لا تزال محفوظة متحجرة في الطبقات الجيولوجية . وانواع الحكومات المنقرضة مدونة في بطون التواريخ فيتخذ البيولوجي تلك الطبقات اساساً لابحاثهِ والسياسي تلك التواريخ مشكاة يهتدي بها واما العالم الطبيعي فيقدم على البحث ولا اساس يعتمد عليهِ ولا مشكاة يستضيء بها

والوقت الذي يقتضي لتحول انواع الحيوان يقاس بالادهار والعصور لا بالسنين والشهور ومثل هذا يقال في التغيرات التى تطرأ على الكواكب والاجرام السموية . واما الوقت الذي يقتضي لتحول شكل من اشكال الجواهر والدقائق التي تتألف المادة منها الى شكل آخر فقد يكون جزءاً من مليون جزءٍ من الثانية فلا يدركه الوهم لقصره. ومع ذلك التفاوت العظيم في الوقت فان العمل واحد في جوهره

هذا ولا يستبعد انهُ اذا عرفت الاحوال التي تصير فيها الحركة ثابتة منتظمة

بالدقة والضبط عرفنا ايضاً تاريخ تكوين العالمين في الماضي ومصيرها في المستقبل ولكننا بعيدون الآن مراحل كثيرة عن ذلك كما يتضح مما يأتي

هذا وان من اقدم المذاهب ان المواد كلها على تعدد انواعها من اصل واحد وعليه حاول اصحاب الكيمياء في العصور الوسطى تحويل المعادن الدنيا ذهباً وكانوا يظنون ان العقبة الوحيدة في هذا السبيل اكتشاف الطرق الكماوية الملائمة التي توصل الى تلك النتيجة . ونحن وان كنا نعلم الآن انهم كانوا بعيدين عن غرضهم بعد الارض عن السماء ولكننا لا تنكر عليهم انهم مهدوا السبيل للكيمياء الحديثة . وقد كان غرضهم حل جواهر عنصر من العناصر الى الاجزاء التي يتركب منها ثم تركيبها ثانية لتخرج جواهر ذهب . ولم يهتد كماويو هذه الايام بعد الى الخطوة الاولى في هذا السبيل وهي حل العناصر ولكن مباحثهم ازاحت الستار عن تركيب الجواهر بحيث صرنا نعلم ماذا ينبغي ان نفعل لتحويل العناصر . وما التغيرات المختلفة التي تحدث من نفسها في الاورانيوم والراديوم وما شابههما سوى مظاهر من مظاهر حل العناصر وتحولها من نفسها على الراجح

وقد يلوح لاول وهلة ان الانتخاب الطبيعي لا علاقة لهُ البتة بمذهب الكماويين هذا ولكن حل العناصر وتحولها يتوقفان على عدم ثبات الجواهر اولاً ثم استرداد ثباتها ثانية . وبقاء الجواهر الثابتة يتوقف على مبدإ الانتخاب الطبيعي. وكان الكماويون يعتقدون منذ عشر سنوات أن العناصر الكماوية متعددة ضرورة حتى لقبوا بالجوهر الفرد الجزء الذي زعموا انهُ لا يتجزأ من المادة فكنت تراهم لا يتحدثون الا عن الجوهر الفرد وكانت الكيمياء الحديثة كأنها بناية من الجواهر الفردة . ولكن لارد ورنتجن وبكريل وكوري ولارمر وطمسن وكثيرين غيرهم اثبتوا بمباحثهم ان الجوهر الفرد متجزئ فكشف الستار بذلك عن تركيب المادة الحقيقي . اثبتوا ان الجوهر الفرد مؤلف من اجزاء عديدة وان جوهر الهيدروجين ابسط الجواهر مؤلف من نحو ٨٠٠ جزء وان الجوهر من العناصر التي هي اكثف منهُ مؤلف من عشرات الالوف من الاجزاء. وقد سمي الجزء منها كرية او الكترونا (كهربا) ويمكن وصفهُ بقولنا انهُ ذرة من الكهربائية السلبية ومن الغريب ان العالم الطبيعي يعلم عن هذه الالكترونات ما لا يعلمهُ عن الجواهر الفردة وعدها اسهل من عد الجواهر الفردة

ولما كانت هذه الالكترونات مكهربة كلها سلباً فانها تدفع بعضها بعضاً كما تتدافع

شعرات الرأس اذا مشطت بمشط اسود . ولا يعلم بعد لماذا لا ينحلُّ الجوهر والالكترونات التي تتألف منها متدافعة بسبب كهربائيتها السلبية فلا بد من وجودٍ كهربائية ايجابية او ما يفعل فعلها في الجوهر لمنع انحلالهِ . اما كون الجوهر مؤلفاً من الكترونات سلبية فأمر مؤكد وهذه الالكترونات تتحرك بسرعة تفوق سرعة النور فان سرعتها ٢٠٠ الف ميل في الثانية

ومنذ سنة صنع طمسن آلة كهربائية تمثل الالكترونات في الجوهر وفحص خصائصها فحصاً دقيقاً بالطرق الرياضية . وهي مؤلفة من كرة مكهربة بالكهربائية الايجابية تمثل الجوهر الفرد وضمنها الف او الوف من الذرات مكهربة بالكهربائية السلبية وهي تدور في دوائر منتظمة بسرعة عظيمة وهذه الذرات تمثل الالكترونات ولما كانت كهربائيتها من نوع واحد فانها تتدافع ولكن الكرة تجذبها كلها لان كهربائيتها من نوع آخر

وقد ظهر من هذه التجربة ان تحرُّك الالكترونات في دوائر ذات نظام محدود لازم لثبات حركتها . ولكن عدد الالكترونات في الجوهر ليس محدوداً فقد يمكن زيادة عدد قليل منها بغير ان يتشوش نظامها في الجوهر وبالتالي نظام الجواهر الاخرى المرتبطة بهِ كما انهُ يمكن زيادة سيار صغير او عدة سيارات صغيرة على النظام الشمسي ولا ينشأ عن ذلك خلل في موازنتهِ ولا اضطراب في حركتهِ ولكن لا يمكن زيادة عدد كبير منها لان ذلك يفضي الى وقوع خللٍ في مجموعها كما لو زيد على النظام الشمسي مائة سيار يساوي مجموعها حجم المشتري فان ذلك يحدث اضطرابا فيهِ لا يحمد عواقبهُ . وهكذا يمكن ان تضاف الكترونات قليلة الى الجوهر او تطرح منهُ من غير ان يقع خلل في نظامهِ ومن غير ان يفضي الى تحول العناصر

ويمكن اجتماع الالكترونات بعضها مع بعض على صور شتى فتكون ثابتة جداً او قليلة الثبوت او بينَ بين فيدور الالكترون في مجتمع منها الوفاً من الدورات قبلما يبدو عليهِ عدم الثبوت . وجوهر مثل هذا يبقى ملايين من الدقائق ولكن لا بد من تمزقهِ اخيراً وتفرق الكتروناتهِ او عودها الى الانتظار بعد ما يفقد بعضها . ولذلك يظن ان العناصر الكيماوية البسيطة هي الاجسام الذي اجتمعت الكترونات جواهرها وانتظمت بعضها مع بعض وثبتت امام ما اتاها من النوائب في جهادها

لاجل البقاء . وان كان الامر كذلك فيكاد يستحيل ان تكون الانواع التي نجحت في هذا الجهاد ازلية ولا بد من انها تكونت في احوال مخصوصة

ولكن ان لم تكن العناصر ازلية فهل من دليل على انها ابدية . ان انحلال العناصر وتلاشيها وتحولها من نوع الى آخر امور ظلّ الكيماويون يحكمون باستحالتها الى عهد قريب ولكن قياس التمثيل يدل على ان العناصر ليست ابدية

ومهما يكن من ذلك فتتبع ما يطرأ على الجوهر الذي صنعه طمسن مثالاً للجوهر الفرد لا يخلو من الفائدة فان النواميس المتسلطة على الكهربائية تدل على ان الجوهر يشع من قوته او يفقد بعضها رويداً رويداً ولا بد من ان يأتي وقت تنفد قوته فيه ومتى جاء هذا الوقت يستحيل الى جوهر يكتفي بقوة اقل من القوة الاولى التي كانت فيه. ويظن الاستاذ طمسن انه يمكن ان يُصنع جوهر بطيء الانحلال حتى يبقى مليون سنة ولكنه لا يمكن ان يكون ابديًّا

فهذه النتيجة تناقض تمام المناقضة كل ما كان معروفاً عن العناصر الى عهد حديث اذ لم يكن هناك علامة تدل على انحلالها . وزد على ذلك ان العناصر التي يتألف النظام الشمسي منها لا بد ان يكون قد مرَّ عليها ملايين من السنين وهي على تلك الحال . ومع ذلك فان هناك ما يحمل على الظن ان ما نراه من الانحلال والتركيب في الراديوم والعناصر الاخرى التي لها جواهر كثيرة التركيب مثله انما هو من قبيل تحول العناصر

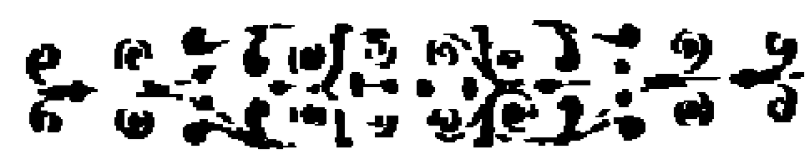
والالكترونات على غاية من الصغر وقد أبان اللورد كلفن انه اذا كبرت نقطة ماء حتى صارت بحجم الارض بلغ حجم كل دقيقة من دقائقها (جواهر المادة) حجم كرة كالشمشة . وكل دقيقة مؤلفة من ثلاثة جواهر فردة اثنين من الهيدروجين وواحد من الاوكسجين فهي مثل النجوم المجتمعة ثلاثة ثلاثة يدور بعضها حول بعض في دوائر لا تعرف تماماً . ولا يعلم مقدار الحيز الذي تشغله هذه الجواهر بالنسبة الى ما تشغله الدقيقة كلها وجهد ما يقال انه ربما كانت نسبة الحيز الذي تشغله الدقيقة كنسبة الحيز الذي تشغله الدقيقة الى الماء ومثل ذلك يقال في نسبة الالكترونات الى الجوهر

قلت ان الجواهر الثلاثة من الهيدروجين والاكسجين في دقيقة الماء تشبه المجاميع المؤلفة من ثلاثة نجوم ولكن من الدقائق ما فيه خمسون جوهراً او مائة جوهر فهي مثل المجاميع الكبيرة الكثيرة النجوم

واحوال الدقائق مثل احوال الجواهر فان الدقائق الكيماوية مؤلفة من جواهر

مختلفة وهي على درجات متنوعة من الثبوت. ولا تسكون الجواهر منفردة واذا استفردها الـكيماوي تلبث منفردة الى دقيقة من الزمان وبعضها لا يستفرد مطلقاً ولذلك فالتحليل والتركيب عملان مستمران في العالم كلهِ . والمركبات التي هي اثبت من غيرها تحفظ كيانها في هذا الوجود اكثر من غيرها كأنها تفوز على غيرها في تنازع البقاء وهي اكثر الموجودات وجوداً كملح الطعام ومركبات السليكون ولـكن لم يجد احد منجما من قطن البارود لان هذا القطن قليل المقاومة سريع الانحلال فاذا تركبت دقيقة منهُ بواسطة من الوسائط الطبيعية العرضية كانت حياتها قصيرة جداً

ثم ان ثبوت المركب يدل على مناسبة الاحوال لهُ ومناسبتهِ لها فالملح مؤهل للبقاء على الارض لان احوالها مناسبة لبقائهِ ولـكنهُ لا يستطيع البقاء على سطح الشمس لانهُ لا يحتمل حرارتها



العلم في ربع قرن

خطبة الاستاذ راي لنكستر رئيس مجمع تقدم العلوم البريطاني

سنة ١٩٠٦

ايها السادة والسيدات

اني اشكركم على الشرف الذي اوليتموني اياه بانتخابي رئيساً لهذا المجمع العلمي العظيم — الشرف الذي يزيده قيمة ان اجتماعنا هذا هو في مدينة يورك الوقورة التي اجتمع فيها مجمعنا اجتماعهُ الاول منذ خمس وسبعين سنة

ويسرني جدًّا ان ارفع الى محافظ هذه المدينة ووجهائها وسكانها شكركم القلبي لهم على دعوتهم اياكم لتجتمعوا في مدينتهم

وقد جرت العادة أن يدعى مجمعنا للاجتماع في المدينة التي نشأ فيها كلما مضى مقدار محدود من الزمن لكي ينظر في مقدار ما ارتقتهُ العلوم التي انشىء هذا المجمع لترقيتها. فقد اجتمعنا هنا منذ ربع قرن برئاسة السرجون لبك الذي هو الآن لورد افبري وكان حينئذٍ عيد الخمسين سنة لمجمعنا فجعل لورد افبري موضوع خطبتهِ حينئذٍ تاريخ تقدم العلوم في الخمسين سنة التي مرت على المجمع العلمي . ويا لهُ من تاريخ مفعم بالفوائد فاوفى الموضوع حقهُ على اسلوب لا يستطيعه الا من كان واسع المعارف مشتغلاً بفروعها المختلفة مثله . فان كنت احاول الآن ان اقول كلمتين عن تقدم المعارف الطبيعية مدة الخمس والعشرين سنة الاخيرة فليس من ينكر ان دائرة المعارف الجديدة قد اتسع نطاقها جداً حتى صار يتعذر ان يحاط بها بخطبة واحدة كما احاط بها لورد افبري حينئذٍ

ولننظر اولاً الى الذين انشأُوا هذا المجمع والى العلماء الكبار الذين كانوا في قيد الحياة سنة ١٨٨١ لما اجتمع في هذه المدينة آخر مرة ثم تركونا وتركوا لنا اعمالهم العظيمة وغيرتهم النبيلة تبث الحمية في نفوس الذين انقطعوا لخدمة العلوم وترقيتها في الممالك الانكليزية في هذا الزمن وفي كل الازمان التالية

وبيننا الآن اناس كان من نصيبهم ان عرفوا كثيرين من الرجال الذين انشأُوا هذا المجمع في مدينة يورك منذ خمس وسبعين سنة . فانا نفسي عرفت الاستاذ جون فلبس والسر تشارلس ليل والسر رودرك مرتشيصن والسر دافد بروستر والدكتور هويول والمستر هركورت منسام . كل هؤلاء كانوا قد توفوا حينما اجتمعنا الاجتماع

الماضي في يورك . وقد فقدنا في الخمس والعشرين سنة الاخيرة كثيرين من الذين كان لهم اليد الطولى في اجتماعات هذا المجمع السنوية وكان يشار اليهم بالبنان في عالم العلم مدة القسم الاخير من عصر الملكة فكتوريا مثل هكسلي وتندل وسبتسود وكايلي واون وفلوَار وولمسن وفرنكلند وفالكونر وبسك وبرستوتش وغدون استن ورولستن وهنري سمث وستوكس وتايت وكثيرين غيرهم وفي جملتهم رجل كان اسمهُ يذكر ولا يزال يذكر في اجتماعاتنا اكثر مما يذكر اي اسم آخر سواهُ ولم يستطع ان يجتمع معنا قط وهو تشارلس دارون. ولحسن الحظ لا يزال البعض من شيوخ العلم في القرن التاسع عشر احياءً يرزقون ولو لم يكونوا معنا الآن فالسر جوزف هوكر الذي زار جهات القطب الجنوبي مع رُص سنة ١٨٣٩ لم يزل حيًّا معافىً وهكذا ايضاً الفرد رسل ولص ولورد كلفن والسر وليم هجنس وكثيرون غيرهم من الذين كانوا قد صاروا شيوخاً في العلم لما اجتمعنا هنا منذ خمس وعشرين سنة ولا يزالون يشتغلون الاشغال العقلية ويبحثون ويمتحنون

اذا اردنا ان نراجع مقدار تقدم العلوم في الخمس والعشرين سنة الماضية وجب علينا على ما اظن ان نميز بين نوعين من التقدم وهذان النوعان كانا نصب عيون الذين انشأوا هذا المجمع . ولقد الف فرنسيس باكون كتاباً سماهُ تقدم العلم بحث فيهِ عن الاساليب التي تتقدم بها المعارف وعن كيفية جعل المعارف مفيدة لنوع الانسان ولارتقاءِ العمران حتى يهتم بها جمهور الناس كما يهتم بها رجال العلم انفسهم . فهذا هو المعنى الذي قصدهُ منشئو هذا المجمع لما سموهُ بمجمع تقدم العلوم ولذلك اذا اردنا ان نراجع مقدار تقدُّم العلوم في الخمس والعشرين سنة الماضية وجب ان لا نقتصر على ذكر الحقائق التي كشفت حديثاً والآراءِ والتصوُّرات التي شاعت بل ان نسأل ايضاً عن التقدُّم الذي تقدَّمهُ العلم في كونهِ صار من المواضيع التي يشتغل بها الناس بنوع عام . فهل عندنا ما يدلُّ على زيادة تأثير العلم في معيشة السكان وفي سياسة البلاد وهل نحن مهتمون بما يلزم لترقية العلوم حسبما تستدعيهِ احوال الزمان وباستخدام الرجال الاكفاءِ الذين مرَّنوا على المباحث العلمية لكي تنتفع البلاد بهم.

ازدياد المعرفة في فروع العلم المختلفة

ان الدائرة التي اشتغلُ فيها والامور التي تصلح لان يدور عليهـا خطاب وجيز

مثل هذا تضطرني الى الايجاز في بسط ما جرى في دور العلم مدة هذه الخمس والعشرين سنة للجمهور الذي يراقب اشغالنا مراقبة الصديق الحميم . ومدار اشغالي علما الحيوان والنبات بنوع خاص فاذا حاولت التكلم على بعض الامور الجديدة وعلى خواص الاشياء التي كشفت حديثاً رأيت انهُ يستحيل عليَّ ان اذكر تاريخاً مفصلاً عن كل ما جدَّ في كل فرع من فروع العلم . وغاية ما استطيعهُ ذكر بعض المكتشفات التي نبَّهت رغبتي واستدعت اعجابي . وعليَّ ان التمس منكم الصفح والحلم اذا تجاسرت على طرق المواضيع التي لست من المتجرين فيها بل انا مشارك فيها مشاركة اسرٍّ وافتخر باشغال الثقات فيها أهل البحث والاكتشاف . وما البحث عن اشغالهم سوى فرض عليَّ كرئيس لكم وعليَّ ان اقوم بهذا الفرض فاطلب من كرمكم الحلم والتؤدة

ان تقدم المعارف الطبيعية (وهي المعبَّر عنها بالعلم في اصطلاح الانكليز تمييزاً عن العلوم التاريخية والادبية والعقلية) في الخمس والعشرين سنة الماضية يتناول توسيع المبادىء والنظريات التي كانت معروفة وتحقيقها واكتشاف امور لم تكن معروفة فادرجت بين حقائق العلوم المعروفة او دعت الى استنباط آراءٍ جديدة بعضها لم يؤثر في التصورات المألوفة وبعضها غريب يظهر في بادىء الرأي انهُ مخالف للمألوف . ولكن لا اظن اني اخطىء اذا قلت ان ليس في هذه المكتشفات الجديدة ما يحمل على الظن اننا كنا على ضلال ولا فيها ما يقلب النظام الذي كنا جارين عليهِ مع أن بعضها مدهش جدًّا وفي غاية الاهمية ولذلك فسبيل العلم متصل وآخذ في الارتقاءِ المستمر . نعم قام البعض وقالوا ان العلم بلغ حدَّهُ ووصل الى اقصاهُ ولم يحقق شيئاً من الآمال التي احياها في النفوس . وقام غيرهم وقالوا ان المكتشفات الجديدة مثل اشعة رنتجن والراديوم لا تنطبق على المعارف القديمة فهي تزعزع اركان العلم وتؤيد كل تصوُّر ولو كان وهميًّا وهذان القولان لا يقول بهما الا اعداءُ العلم وهم يقولونهما اما جهلاً او تبعاً لهوى النفس. ومن اغراض هذا المجمع ان ينقض دعاويهم وان يثبت بالاكتشافات التي تعلن في اجتماعاتهِ وعما ينشأُ من نظام العلوم الطبيعية ان العلم لم يبلغ اقصاهُ بل ان الناس لم يذوقوا حتى الآن الا باكورتهُ . وان اساليبهُ صحيحة ونتائجهُ اكيدة وهو سائر في سبيله سبيل الاكتشاف والتوسع في ما يعلم عن نواميس الكون

﴿ العناصر الكيماوية الجديدة ﴾ لا شبهة في ان الخمس والعشرين سنة الماضية ستبقى ممتازة في تاريخ الانسان بأن اكتشفت فيها عناصر كيماوية جديدة ذات خواص مدهشة

جداً واغربها كلها عنصر الراديوم والاشعاع الذي يظهر من بعض العناصر حتى اننا نفتخر على الذين تقدمونا بوجودنا في عصر وقع فيهِ هذا الاكتشاف . وما من اكتشاف اكتشفهُ الانسان في البحث عن اسرار الطبيعة يقابل بهذا الاكتشاف في غرابة ما اظهر من خواص المادة فقد لزم عنهُ ان للمادة بناء غير البناءِ الذي كنا نتصورهُ لها لـكن هذا التصوُّر الجديد لا ينقض التصورات القديمة بل يوافقها وينتج عنها ويؤيدها

وقبل ان اسهب في الكلام على الاشعاع (او اشعاع القوة) الذي البحث فيهِ يكسف كل بحث آخر اذكر لـكم اكتشاف خمسة من العناصر الغازية العقيمة (١) التي اكتشفها ريلي ورمسي في هذه المدة . فقد وُجد ان النيتروجين المستخرج من الهواءِ يخالف النيتروجين المستخرج من مركباتهِ فاستنتج لورد ريلي ان في الهواء غازاً قائماً بنفسهِ يحسب مع النيتروجين وهو جزء من مائة من الهواءِ . ففصل هذا الغاز عن غيرهِ واطلق عليهِ اسم الارغون اي الكسلان لانهُ لا يتحد بغيرهِ من العناصر . ثم رأى الاستاذ رمسي ان الارغون ليس صرفاً فوجد معهُ ثلاثة عناصر غازية سماها النيون والكربتون والزنيون . ويمتاز بعضها عن بعض بطيوفها فان طيف كل واحد منها مخالف لطيف غيرهِ . ثم وجد عنصراً خامساً في بعض الحجارة ورأى طيفهُ مشابهاً لطيف عنصر اكتشفهُ السر نورمن لـكير في جو الشمس وأطلق عليهِ اسم الهاليوم نسبة الى الشمس فاثبت رمسي ان الهاليوم موجود ايضاً في بعض الحجارة الارضية

ثم وجد رمسي وصدي ان الهاليوم يتولد من الراديوم وهذا من اغرب مكتشفات العصر لانهُ اثبت قول اهل الكيمياءِ الذين قالوا بتولد العناصر بعضها من بعض ولو لم يحقق امنيتهم (وهي تحويل الفضة الى ذهب)

والراديوم اعجوبة هذا العصر اكتُشف في درس الاشعاع او الفصفورية التي تظهر في بعض الاجسام اي اشراق النور من غير حرارة كما يحدث في انبوب زجاجي مفرغ من الهواءِ اذا جرى فيه مجرى كهربائي . وقد درس كروكس ولنارد ورنتجن هذا النور فوجدوا انهُ مؤلف من ثلاثة انوار الواحد اشعة غير ظاهرة تضرب جوانب الانبوب فينير بها ومن ذلك اشعة رنتجن التي ينير بها الزجاج ويصدر منهُ نور اخضر

---

(١) نرى كلمة (عقيمة) أصلح من غيرها للتعبير عن كلمة inert التي يراد بها غير فعال أو لا يتحد بغيره

لامع ولكنها تخترقه وتقع على بعض الاجسام فتجعلها تشرق بنور فصفوري . وتفعل بالواح التصوير الفوتوغرافي وتفرّغ الكهربائية من آلة مكهربة . واغرب خواصها انها تخترق الاجسام غير الشفافة كالخشب والورق الاسود والصفائح المعدنية الرقيقة ولذلك امكن تصوير باطن الانسان بها وتصوير عظامهِ

وهذه الاشعة اكتشفها رنتجن فسميت باسمه وسميت ايضاً اشعة اكس (فان حرف الاكس علامة المجهول عندهم) لانهم لم يعرفوا حقيقتها . والنوع الثاني من الاشعة التي تكون في الانابيب المفرغة من الهواء هي اشعة الكهربائية السلبية والنوع الثالث اشعة لنارد

وخطر للمسيو هنري بكرل ان يبحث هل تُصدر الاجسام الفصفورية الاخرى اشعة مثل اشعة اكس فانهُ قد وجد اجسام كثيرة فصفورية اي يصدر منها نور من غير حرارة كما في الدهان الفصفوري الذي هو كبريتيد الكلسيوم فانهُ يشرق في الظلام بعد ان يكون قد تعرَّض لنور الشمس ومثلهُ بعض الجواهر والمركبات ولكن هذه الاجسام لا تنير الا اذا عُرضت اولاً لنور الشمس ولا تطول انارتها . ومن المواد التى تنير اي فيها هذه الخاصة الفصفورية الاورانيوم الذي يستعمل في صبغ الزجاج باللون الاخضر فاخذ المسيو بكرل مركباً من مركبات الاورانيوم وجعل يبحث فيهِ ليرى هل نورهُ من نوع اشعة رنتجن فلفَّ لوحاً فتوغرافيًّا بورقة سوداء ووضع عليها قليلاً من ملح الاورانيوم مدة ٢٤ ساعة ووضع تحت الاورانيوم صفيحة رقيقة من النحاس بعد ان خرق فيها خرقاً كالصليب فلما فتح الورقة بعد ٢٤ ساعة رأى صورة في اللوح الفتوغرافي اي ان اشعة الاورانيوم اخترقت لوح النحاس حيث هو مخروق واخترقت ايضاً الورق الاسود واثرت في اللوح الفوتوغرافي فرسمت فيهِ صورة الصليب واخترقت ايضاً لوح النحاس قليلاً فرسمت لهُ صورة خفية على اللوح الفوتوغرافي فظن في اول الامر ان فعل الاورانيوم مثل فعل المواد التي تنير بتعرضها لنور الشمس لكنهُ عاد فامتحن الاورانيوم بعد ان ابقاهُ مدة في الظلام الدامس فوجد انهُ يؤثر في الالواح الفوتوغرافية كما لو عُرّض لنور الشس اي ان تأثيرهُ ذاتي لا مكتسب وهو يؤثر هذا التأثير سواء كان فيهِ فصفورية ظاهرة او لم يكن ولذلك ففيهِ قوة تشعُّ منهُ وتؤثر في الالواح الفوتوغرافية فسميت هذه القوة بالفعل المشع radio-activity او الاشعاع وسميت الاشعة باشعة بكرل الى الآن

وقد بقيت درجة واحدة لاكتشاف الراديوم ولكن يا ما اصعبها درجة! فقام الاستاذ كوري (الذي لا استطيع ان اذكر اسمهُ من غير ان اشير الى ما اعترانا من الحزن الشديد بسبب النازلة التي نزلت بهِ في شهر ابريل الماضي فاعدمتهُ الحياة) وزوجتهُ مدام كوري وجعلا يمتحنان الحجر الذي يستخرج الاورانيوم منهُ فوجد فيهِ قوة الاشعاع اشد ممَّا هي في الاورانيوم المعدني اربعة اضعاف فاستنتجا ان القوة التي وجدها بكرل في الاورانيوم ليست من خواصهِ بل من خواص عنصر آخر يخالطهُ وبعد عناء شديد وتذويب وبَلْوَرة يطول شرحهما وجدا ضالتهما وكانت ممزوجة بكلوريد الباريوم فجعلت قوة هذا الكلوريد على الاشعاع اشد من قوة الاورانيوم ٢٠٠٠ ضعف وتدرجا في تنقية هذه الضالَّة الى ان وصلا الى ملح من املاحها فوجدا ان قوتهُ على الاشعاع اشد من قوة الاورانيوم مليون وثمانمائة الف ضعف . ومقدار هذا الملح قليل جدًّا فلم يتجاسرا على استخراج العنصر البسيط منهُ لئلا يضيع كلهُ . والطن من البتش بلند الذي استخرجاهُ منهُ لا يستخرج منهُ سوى سبع قمحة من الملح فسميا العنصر الذي لهُ هذه القوة بالراديوم وعرفا من خواص الملح الذي استخرجاهُ وهو كلوريد الراديوم ان العنصر الاصلي معدني ثقلهُ الجوهري ٢٢٥ ولهُ اشعة خاصة تظهر في الحل الطيفي بالسبكتروسكوب ليست لغيرهِ من العناصر المعروفة فهو عنصر جديد . وكل ما امكنهما الحصول عليهِ من كلوريد الراديوم اربع قمحات او خمس اجريا بها كل تجاربهما ومباحثهما البديعة . وكل ما في يد علماء الارض من هذا الكلوريد حتى الآن لا يزيد على ستين قمحة . ولما خطب المسيو كوري في دار العلم الملكية بلندن في هذا الموضوع منذ اربع سنوات كان معهُ انبوب زجاجي صغير طولهُ نحو عقدة فيهِ كل ما كان يملكهُ من كلوريد الراديوم فلما عاد الى باريس كان مرةً يخطبُ في موضوع الراديوم وهذا الانبوب في يدهِ فسقط منها عرضاً وانكسر وتبعثر ما فيهِ من الراديوم وهو اثمن شيءٍ عثر عليهِ الناس حتى الآن فجمعت اجزاؤهُ كلها وكل ذرة من ذرات التراب في ارض الغرفة واعيد التذويب والتمحيص فعاد الراديوم كلهُ ولم يفقد منهُ الا شيءٌ لا يذكر

هكذا كشف الراديوم العنصر الممتاز بقوة الاشعاع التي اكتشفها بكرل وهو يشعُّ قوتهُ نهاراً وليلاً من غير انقطاع . والقوة لا تقل ولا تضعف على ما يظهر . نعم يشع نوراً وحرارة واشعةً تخترق الاجسام غير الشفافة وتولّد نوراً فصفوريًّا وتؤثر في

الالواح الفوتوغرافية . وقد مضى عليهِ وهو يشع هذه الاشعة الوف لا تحصى من السنين

وهذا كلهُ على غرابتهِ لا يعدُّ غريباً بالنسبة الى ما كُشف بعدهُ . فقد كشف ان هذه الخاصة اي اشعاع النور والحرارة موجودة في عناصر اخرى بعضها نادر الوجود كعنصر الاكتيوم وعنصر البولونيوم وبعضها كثير الوجود نوعاً كالثوريوم والاورانيوم . وان اشعة الراديوم تؤثر في الجلد وتقرحهُ . واذا دخلت غرفةً بشيء قليل جداً منهُ وكان فيها آلة مكهربة تفرغت الكهربائية منها حالاً وفعل الراديوم من هذا القبيل شديد جداً حتى لو كان مقدارهُ جزءًا من خمسمائة الف جزء مما يظهر بالحل الطيفي لكفى لتفريغ الكهربائية. وتصدر منهُ حرارة صدوراً مستمرًّا من غير نقص ظاهر وشيء من النور ايضاً . والحرارة التي تصدر منه كل ساعة تكفي لاذابة مقدار من الثلج اثقل منه او تكفي لتسخين ما يساويه وزناً من الماء من درجة الجليد الى درجة الغليان.وقد صدر من قمحة الراديوم في مدة سنة وستة اسابيع ما يكفي لتسخين الف كيلو غرام من الماء درجةً واحدة . ومقدار قليل من الراديوم في كرة الارض يكفي ليرد اليها كل ما تخسرهُ من الحرارة بالاشعاع. واذا كان الراديوم جزءًا صغيراً من الشمس فهو كافٍ لتعليل كل ما ينبعث منها سنويًّا

وهذه الحقيقة الاخيرة تغير كل حسابات الطبيعيين من حيث دوام حرارة الشمس في الماضي والمستقبل ومن حيث حرارة سطح الارض . فقد قال الجيولوجيون والبيولوجيون انهُ لا بد من ان يكون قد مضى على الارض اكثر من مليون سنة كانت حرارتها فيها مثل حرارتها الحاضرة لكي يكفي هذا الزمن لنشوء ما عاش فيها من انواع الحيوان والنبات ولتوليد طبقات الارض الراسبة من الماء . وابى الطبيعيون وفي مقدمتهم الاستاذ تايت ولورد كلفن ان يسلموا باكثر من عشرة ملايين سنة ثم زادوها الى مائة مليون سنة بانين حسابهم على معدل ما تبردهُ كرة حجمها مثل حجم الارض حاسبين انها تبرد من نفسها . ولكن العلوم الرياضية لا توصل الى نتائج صحيحة اذا كانت مبنية على مقدمات فاسدة كما قال هكسلي . وقد اتضح الآن ان الارض لا تبرد من نفسها بل تسخن من نفسها بما فيها من عنصر الراديوم ونحوهِ فانتقض الحد الذي وضعهُ علماء الطبيعة وهم راضون الآن ان يعطونا ليس الف مليون سنة فقط بل كل ما نطلبهُ من ملايين السنين

واني ذاكر الآن اغرب خاصة من خواص الراديوم وامثالهِ من العناصر وهي

الخاصة التي اكتشفها رذرفرد في كندا وسيبقى اسمهُ دائماً متصلا بها فقد اكتشف انهُ ينبعث من الراديوم دواماً مادة غازية غير الاشعة الفعالة او اشعة بكرل وهذه المادة مشعة ايضاً اي تصدر منها اشعة مثل اشعة بكرل ويرسب منها شيء على الاجسام التي تدنى من الراديوم فتصير مشعة ايضاً وتبقى قوة الاشعاع فيها بعد مدة إبعادها عن الراديوم. ويمكن جمع هذا الغاز فقد جمع صدي ثُمن مليمتر مكعب من ستين مليغراماً من بروميد الباريوم. وهو غاز ثقيل لايتغير بالحرارة ولا بالفواعل الكيماوية ويمكن تكثيفهُ بالبرد الشديد في الهواءِ السائل حتى يصير سائلاً ولهُ طيف خاص بهِ فهو عنصر جديد مثل عنصر الارغون . ثم انهُ ينحلُّ من نفسهِ ويخسر نصف قوة الاشعاع التي فيهِ كل اربعة ايام وفي هذه المدة يكون الراديوم الذي تولد الغاز منهُ قد ولَّد مقداراً آخر من الغاز مساوياً لهُ في ما خسرهُ من قوة الاشعاع . وقد ثبت من تجارب رمسي وصدي ومدام كوري انهُ يتولد من هذا الغاز عنصر الهاليوم الذي اكتشفهُ لكير في الشمس منذ خمس وعشرين سنة ثم وجدهُ رمسي في بعض الحجارة المعدنية التي تشع نوراً وحرارة . وقد ثبت تولد الهاليوم من الراديوم بواسطة السبكتروسكوب فلاشبهة في صحتهِ

فنرى هنا ان عنصراً بسيطاً وهو الراديوم ينحلُّ بعضهُ ويتكوَّن منهُ عنصر آخر وهو الهاليوم . فاذا كان الهاليوم دليلاً على وجود الراديوم قبلهُ ففي الشمس كثير من الراديوم لان فيها كثيراً من الهاليوم. وقد اكتشف الهاليوم في كثير من المياه الحارة النابعة من جوف الارض وفي كثير من الحجارة المعدنية المشعة وذلك يدل على ان في جوف الارض ايضاً كثيراً من الراديوم . والمرجح الآن ان في الشمس من الراديوم ما يكفي لتوليد حرارتها المستمرَّة وفي الارض منهُ ما يكفي ليقوم مقام ما ينفد من حرارتها بالاشعاع المستمر ويظهر من تجارب اخرى ان الراديوم نفسهُ يتولد من الاورانيوم وانهُ متى خرج منهُ كل ما فيهِ من الهاليوم فالبقية الباقية تكون رصاصاً وبذلك يثبت ما اعتقده اهل الكيمياء قديماً من استحالة المعادن بعضها الى بعض

فقد اتضح مما تقدم ان الراديوم ينحل من تلقاءِ نفسهِ وهذا الانحلال على بطئهِ لابدَّ من ان يفضي اخيراً الى تلاشيهِ كلهِ ولذلك فالزمن الطويل الذي أعطي لعلماءِ البيولوجيا بسبب اكتشافهِ محدود ايضاً . وقد ظهر بالحساب ان نصف الراديوم ينحلُّ في الف وخمسمائة سنة فاذا لم يكن لهُ مصدر ما يتولد منهُ تلاشى كلهُ في زمن قصير ولكن رذرفرد وغيرهُ من العلماء قد اثبتوا ان الراديوم يتولد من الاورانيوم.

ولا تزال التجارب جارية في هذا الباب وستنشر نتائجها عن قريب

لقد ثبت الآن ان اشعة الراديوم موجودة دائماً في الهواء الجوي وهي كثيرة في هواء الكهوف وفي المياه التي تخرج من باطن الارض وان مواد كثيرة تشع اشعة مثل اشعة الراديوم ومن هذا القبيل القصدير والزجاج والفضة والتوتيا والرصاص والنحاس والبلاتين والالومنيوم ولا يعلم هل ذلك ناتج عن وجود دقائق لطيفة جداً منتشرة من عنصر قوي الاشعاع او ان هذا الاشعاع خاصَّة من خواص كل العناصر التي يظهر فيها

والمسألة الكبرى التي يتجه الذهن اليها تدور على ماهيَّة هذه الاشعة او القوَّة المشعَّة فما هو بناء دقائق الراديوم والعناصر التي تشبههُ لاسيما وان قوةً تصدر منها على الدوام ومادتها تتغيَّر تغيراً مستمرًّا ولو كان قليلاً جدًّا ويتولَّد منها عناصر جديدة

وليس من شأني الخوض في هذا الموضوع لايضاح غوامضهِ فان لهُ اربابهُ من علماء الطبيعة الذين جمعوا بين قوَّتي التصوُّر الشديد والعلم الرياضي الدقيق ولهم مهارة في التجارب العلميَّة تذهل الناظر اليهم وتدهش كل من يقف على نتائج اعمالهم . وهم مثل كلفن وكلارك مكسول وكروكس وريلي وطمسن

وقد ابان بكرل في اول مباحثهِ ان بعض اشعة الراديوم ينحرف اذا مرَّ بين قطبي مغنطيس كهربائي قوي . ونتج من ذلك ان قُسمت اشعة الراديوم الى ثلاثة اقسام لانها ثلاثة انواع النوع الواحد ينحرف قليلا وقوتهُ على نفوذ الاجسام ضعيفة . والثاني ينحرف بسهولة وانحرافهُ الى الجهة المخالفة لانحراف النوع الاول . والنوع الثالث لاينحرف ابداً مهما كان المغنطيس قويًّا . وقوة نفوذهِ للاجسام شديدة جدًّا فينفذ لوحاً من الحديد سمكهُ قدم ويؤثر في الواح التصوير الفوتوغرافي . وسمّي النوع الاول الفا والثاني بيتا والثالث غمًّا من حروف الهجاء اليونانية الاولى

ثم ثبت ان اشعة الالفا مجارٍ دقائقها صغيرة جدًّا مكهربة بالكهربائية السلبية مثل المجاري التي تتولَّد من لهب الغاز والمعادن المحماة الى درجة الحمرة . وجرم كل دقيقة منها مضاعف جرم الدقيقة من الهيدروجين وسرعة سيرها تعادل ٢٠٠٠٠ ميل في الثانية من الزمان اي انها اسرع من رصاص البنادق اربعين الف مرة . وحرارة الراديوم ناتجة من مصادمة هذه الدقائق للاجسام التي تقع عليها

واشعة البيتا مجارٍ من الدقائق مشابهة للمجاري السلبية في انبوب مفرَغ وهي

مملوءة بالكهربائية السلبية وتسير بسرعة ١٠٠٠٠٠ ميل في الثانية وحجمها اصغر من حجم دقائق الالفا ويعادل جزءاً من الف جزء من حجم دقيقة الهيدروجين . والبها ينسب ما في اشعة الراديوم من النور والتأثير في الواح الفوتوغراف

واشعة الغمَّا مثل اشعة رنتجن والمرجح انها ليست مؤلفة من دقائق بل هي حركات او امواج في الاثير تحدث وقت سير الدقائق التي تتألف منها اشعة البيتا وتأثيرها مثل تأثير اشعة البيتا ولكنها اشد نفوذاً منها

وهذه الاكتشافات قد قادت علماء الطبيعة الآن الى نتائج مدهشة من حيث الجوهر الكيماوي الذي كنا نقول انهُ هو الجزء الذي لا يتجزأ ولكن هذه النتائج لا تنقض معارفنا القديمة بل توسعها وتنوعها وتطلعنا على تركيب الجواهر التي كنا نظن انها بسيطة خالية من كل تركيب فاذا هي مركبة مثل غيرها من الاجسام ولم يكن العلماء قاطعين بانها بسيطة ولكنهم كانوا يجهلون تركيبها فعرفوهُ الآن

واعيد الآن ما قلتهُ سابقاً وهو اني لا استطيع ان اصف خواص الراديوم بالتفصيل والتوضيح الكافي ولا الوقت يسع ذلك ولكن العلماء الذين بحثوا في هذا الموضوع البحث الكافي استخلصوا من بحثهم علماً ينطبق على كل ما يرى من خواص الاجسام المشعة

ويتصل بالمباحث التي جرت في الخمس والعشرين سنة الماضية عن حقيقة الجواهر وتحولها من نوع الى آخر المباحث الكبيرة الدقيقة التي قام بها السر نورمن لكير من حيث بناء الاجرام السموية وتكوُّن العناصر الكيماوية وواظب عليها هذه السنين الكثيرة بهمة لا تعرف الملل

﴿ التلغراف اللاسلكي ﴾ ان ما تمَّ من الاساليب في استخدام الكهربائية مدة السنين الاخيرة قد بلغ درجة فائقة من النفع . ومن مزايا هذه المدة ان كشفت فيها تموجات هرتز واستخدمت في التلغراف الذي لا اسلاك لهُ ولا يبرح من الاذهان ان الناس عرفوا منذ مئات من السنين ان الكهربائية تنتقل من مكان الى آخر من غير موصل لكن انتقالها على هذه الصورة الوفاً من الاميال لا يؤيد زعم الذين يزعمون بانتقال القوى العقلية من مكان الى آخر لانهُ لم يكشف في جسم الانسان حتى الآن آلة ترسل الاشارات وآلة تستقبلها واشارات مصطلح عليها

﴿ البرد الشديد والحر الشديد ﴾ اتفقت في الخمس والعشرين سنة الماضية وسائط

توليد الحرارة الشديدة والبرد الشديد فتمكن السر جمس دوَر من تسييل الهيدروجين والمرجح ان التبريد بلغ الآن الدرجة القصوى . واستخدم البرد الشديد في كثير من المباحث العلمية . وكذلك استعملت الحرارة الشديدة في مباحث اخرى ولا سيما في يد دافيل ومواسان

﴿تقدُّم الكيمياء﴾ حُقق في هذه المدة الناموس الدوري الذي اكتشفهُ منديليف والبحث عن وضع الدقائق والجواهر في المركبات الكيماوية المختلفة بواسطة الفواعل الطبيعيَّة كالنور والكهربائية . وتقدَّم علم الكيمياء بنوع خاص فى البحث عن النسبة التي تتركب فيها العناصر بعضها مع بعض وفي تركيب مركبات جديدة فركَّب الكيماويون الوفاً منها ومن اشهرها واكبرها نفعاً النيل الصناعي والفضل في عمله لفون بير وهوفمن

﴿الفلك﴾ ان البيولوجي مثلي لا يسعهُ ان يتكلم من نفسهِ عن هذا العلم الذي هو اقدم العلوم واسماها ولذلك استعنت بصديقي استاذ الفلك في مدرسة اكسفرد فوجه افكاري الى ما يحسن ذكرهُ في هذا المقام .. ولا شبهة ان استنباط الواح التصوير الجافَّة سهل استخدام الفوتوغرافيا في الارصاد الفلكية لانهُ صار يمكن تعريضها زماناً طويلاً فصوَّر الفلكيون بها ما هو ضعيف النور كالسديم وطيوف النجوم . وعدد النجوم التي نراها نحو ثمانية آلاف والتي ترى باقوى تلسكوب صنع حتى الآن مائة مليون نجم لكن الواح التصوير اوصلتها الى الف مليون نجم . وقد تمَّ ذلك في الخمس والعشرين سنة الماضية . وفيها امكن تخطيط السماء على ما أشار بهِ مؤتمر باريس سنة ١٨٨٧ وقسم وجه السماء بين ١٨ مرصداً حتى يصور كل مرصد منها قسماً منهُ . ولم يشارك الاستاذ بكرنج غيرهُ بل استنبط اسلوباً لتخطيط السماء بسرعة فخططها كلها مراراً في مرصد مدرسة هارفرد الجامعة فاذا ظهر نجم جديد فيها منذ اثنتي عشرة سنة الى الآن عرف تاريخ ظهوره بالتدقيق بالنظر الى الصور الفوتوغرافية التى صوّر بها وجه السماء . وهذا الاسلوب من ابدع الاساليب وهو ادق تاريخ لكواكب السماء وحركاتها وسيكون منهُ فائدة كبيرة لعلم الفلك . وقد اكتشف بهِ حتى الآن مئات من النجوم الجديدة المتغيرة . واكتشفت مئات من النجيمات الجديدة فقد كان عدد النجيمات سنة ١٨٨١ مائتين وعشرين نجيمة وكشف تلك السنة نجيمة واحدة فقط والآن يكشف عشرون نجيمة على الاقل كل سنة وصار عدد المكشوف اكثر من ٥٠٠ نجيمة . ومن هذه النجيمات السيار اروس (عدد ٤٣٣) وهو يمتاز على غيره بانهُ اقرب الى الشمس

من المريخ فيسهل بهِ التدقيق في معرفة بعد الشمس عن الارض . وكُشف قران جديدان لزحل وقران للمشتري واحد القمرين الجديدين من اقمار زحل يدور في الجهة المخالفة وذلك يدعو الى تغيير آرائنا في النظام الشمسي

وزادت فائدة البحث السبكتروسكوبي بواسطة التصوير الشمسي في علم الفلك فصورت طيوف النجوم وقسمت الى مراتب وصار يمكن قياس الحركة في خط البصر بالتدقيق التام وهي من ادق الاساليب لمعرفة ابعاد النجوم واقدارها فتعلم بها السرعة بالاميال. وقد كانت هذه الحركة سنة ١٨٨١ من قبيل الغرائب التي لم يبحث فيها الا هجنس ثم لما استخدم فوجل الفوتوغرافيا فيها سنة ١٨٨٧ صارت من الاساليب العملية الدقيقة

وكان للفوتوغرافيا شأن كبير في البحث عن الشمس فغيرت المباحث القديمة كلها وصار يسهل على الفلكي الآن ان يدرس كل بقعة من الشمس على حدتها . وقد انفق الاميركيون اموالاً طائلة على عمل آلات الرصد الكبيرة

وسنة ١٨٧٧ ابان سلفي في رئاسة هذا المجمع (السر جورج دارون) طريقة رياضية للبحث اتت بنتائج كبيرة في علم الفلك . وقد قُدمت رسالتان الى الجمعية الفلكية الملكية في شهر ابريل الماضي بنيتا على طريقة السر جورج دارون المشار اليها وقد جاء في الرسالة الاولى ان الايام تزيد طولاً عشرة اضعاف ما كان يظن وفي الرسالة الثانية ان السيارات كلها قد انقلبت من اعلى الى اسفل منذ تكونها الى الآن

ومع كل هذا التقدُّم يدعي المسيو برونتير وانصارهُ ان العلم قد افلس ولم يبقَ فيهِ شيءٌ جديد يستحق الاكتشاف !

﴿ الجيولوجيا ﴾ كان اهم ما في البحث الجيولوجي في الخمس والعشرين سنة الماضية ازدياد الاقتناع بان الحوادث الجيولوجية جرت بموجب ما يقتضيهِ ناموس النشوء لا بموجب قواعد مقررة . واعظم كتاب نشر في هذه المدة كتاب سيوس وقد صدر المجلد الاول منهُ سنة ١٨٨٥ وللحال سمي بالجيولوجيا الجديدة فان سيوس حاول استقصاء كل التغيرات الجوهرية التي حدثت في قشرة الارض من حين اخذت تتكوَّن . ومن النتائج الخاصة التي وصل اليها الجيولوجيون في هذه المدة الآراء الجديدة المتعلقة بتكون الصخور المتبلورة والحقائق التي عُلمت عن كيفية رسوب المواد في قعر البحر على ما بان من تقارير العلماء الذين كانوا في سفينة التشالنجر . وازدياد استقصاء الاقسام الصغيرة المسماة مناطق وهي من اقسام طبقات الارض ورد الآثار الحيوانية الى ابعد من العصر الذي

كان يظن انها ظهرت فيه واكتشاف آثار الحيوانات الشعاعية فى اقدم الصخور التي وجدت فيها آثار الحيوان (الصخور البليوزوية) . وشوهدت الحجارة التي اثرت فيها انهر الجليد فى استراليا وجنوبي افريقية من العصر الذي قبل العصر الكربوني فثبت رأي بلانفورد القائل بوجود حجارة مثلها فى الهند . وترك الايوزون اذ ثبت انهُ من نتاج كائن حي وثبت ان اقدم آثار الاحياء التي وجدت فى الطبقات الارضية لا تدلُّ على بداءة وجود الحياة لان هذه الآثار تدل على ان الاحياء التي هي منها فيها حيوانات عالية التركيب اما الصخور القديمة التي اصلها مائي فلم يوجد فيها حتى الآن شيء من آثار الحيوانات والنباتات التي كانت فى البحر حيث رسبت تلك الصخور . ووصل الاستاذ سُلَس فى ثقب صخور المرجان الى عمق ١١١٤ ½ قدم وعرف اموراً كثيرة جزيلة الاهمية للجيولوجيين

﴿ علم بناء الحيوان والنبات (مورفولوجيا) ﴾ اذا حاولتُ وصف الحيوانات والنباتات التي كشفت منذ سنة ١٨٨١ وجب عليَّ ان اتلو على مسامعكم جدولاً طويلاً لا لذة فيه لأن الوقت لا يسعني لأصف كل فرد منها . ولقد اشتغل المكتشفون في كل انحاءِ الارض في اواسط افريقية وفي انحاء القطب الجنوبي واقاصي الصين وبتغونيا واستراليا وفي اعماق البحر وبواطن الكهوف ورؤوس الجبال وفي البحيرات والانهار الكبيرة . وقد عرفنا شيئاً كثيراً عن توزُّع الاحياء وكشفت اشكال جديدة منها وبُحث في الامثلة التي ارسلت الينا من اماكن بعيدة بحثاً تشريحيًّا ومكروسكوبيًّا . ومما اراه حريًّا بالذكر اكتشاف بيض الخلد البطي الاسترالي والسمك الهلامي في المياه العذبة في رجنت بارك والبحيرات الافريقية ونهر دلوار والخلد الكيسي الاسترالي والاوكابي وصغار سمك الطين وكباره في استراليا وافريقية واميركا الجنوبية . وسمك النيل والكنغو والدود الارضي ذي الخياشيم واسماك قاع البحر الغربية والاسفنج والبلايس

والنتيجة الكبرى من اكثر هذه المباحث هي معرفة الاصول التي تولدت منها هذه الاحياء . . وقد ارتأى البعض آراء مختلفة من جهة اتصال الحيوانات ذوات الفقار بغيرها من انواع الحيوان لكن اكثر علماء الحيوان على انهُ لا اتصال بين الحيوانات العليا من ذوات الفقار وغيرها من الانواع الاخرى اكثر من الاتصال بين السمك النجمي والمحار والحشرات فان كل هذه متصلة بعضها ببعض وبذوات الفقار ولكن ليس في اسلافها القريبة بل في اسلاف بعيدة جدًّا

والرأي الشائع الآن في اصل اليدين والرجلين في ذوات الفقار هو الرأي المنسوب الى تنشر وميفارت وبلفور وهو انها مشتقة من الزعانف في حيوان يشبه السمك (اى ان اصل الحيوانات ذوات الفقار حيوان يشبه السمك لهُ زعانف مثلهُ ثم صارت زعانفهُ يدين ورجلين كما ترى في تولُّد الضفدع من الدعاميص)

ومن المكتشفات الغريبة ان الحيوانات المؤلفة من حويصلة واحدة تولد جراثيم التذكير كالحيوانات الكثيرة الحويصلات

وأكتشف اكتشاف مثل هذا فى النبات فان اللقاح فى النباتات ذوات الزهر يختلف عن اللقاح فى النباتات التى لا زهر لها كالطحالب والاشنان لان لقاح هذه النباتات مثل لقاح الحيوانات المائية يخرج منها ويسبح فى الماء ويلقح فى البيوض الحويصليَّة . ولكن عالمين من علماء اليابان وهما هيرامي وايكنو ادهشا علماء النبات منذ خمس عشرة سنة باكتشافهما شجرتين يتولد منهما لقاح يجري مثل لقاح النباتات ذوات الازهار والنباتات التي لا ازهار لها لان لقاحهما يسبح في كاس يتجمع فيها ماء ويصل الى البويضات سابحاً فيهِ فهاتان الشجرتان هما الحلقة الموصلة بين النباتات ذوات الازهار والنباتات التي لاازهار لها من حيث حركة اللقاح ووصولهُ الى البيوض. لانهما من ذوات الازهار ولكن لقاحهما يسبح في الماء كلقاح النباتات التي لاازهار لها. فزال الفاصل المميز الذي كان بين هذين الجنسين من النبات

وقد كشفت آثار اجناس من الحيوانات ذوات الثدي لم تكن معروفة قبلا واستقصيت آثارها في كل طبقات العصر الثلاثي في اميركا الشمالية وثبت اتصالها بعضها ببعض ووجد في الطبقات الاقدم منها آثار اجناس من الحيوانات الكبيرة المنقرضة

واهم مكتشفات هذه المدة اكتشاف آثار حيوانات من ذوات الثدي فى الفيوم اكتشفها الدكتور اندروس ورسمها ووصفها وهي تشتمل على حيوان لهُ اربعة قرون يبلغ الكركدن حجماً ولكن لهُ اوصافاً خاصة بهِ وعلى الحيوانات اسلاف الافيال وهي من نوع كان كثيراً في اوربا واسيا في عصر الميوسين والبليوسين وبعد ذلك في اميركا ويمثلهُ الآن الفيل الهندي والفيل الافريقي . وكان لفيل من الافيال الاوربية المنقرضة فك اسفل طويل جدًّا ينتهي بأسنان كبيرة ازميلية . وقد ارتأيت ان خرطوم الفيل تولد من الاجزاء الرخوة في فكهِ الاعلى بعد ان كان مستقرًّا على فكهِ الاسفل فقصر الفك الاسفل بالانتخاب الطبيعي والتحوُّل فصار قصيراً كما هو الآن وتدلت

الشفة العليا فتكوَّن الخرطوم منها . وقد وصف الدكتور اندروس حيوانين مما وجده في الفيوم لاحدهما فك طويل قوي ووجه طويل وأسنان طويلة والآخر رأسهُ مثل رأس فرس النهر ونا باهُ قصيران واسنانه تشبهُ اسنان الفيل ولا شبهة ان هذين الحيوانين حلقتان من الحلقات التي مرَّ عليها الفيل في تسلسلهِ بعد ان كان حيواناً معتدل الحجم في شكل الخنزير لا خرطوم لهُ ولا انياب . ووجدت هناك آثار حيوانات اخرى تدل على ان الفقم تولد هناك كما تولد الفيل ومنها حيوان يشبه الوبر السوري وغيره من ذوات الثدي والزحَّافات

ومن الاماكن التي كشف فيها كثير من المتحجرات الحيوانية جنوبي ارجنتينا وبتاغونيا حيث كشفت آثار حيوانات كثيرة منقرضة من اكلة النمل والارمديل والكسلان الضخم والافيال الغريبة الاشكال يمتدُّ تاريخها الى الدور الثلاثي ومن اهم ما كشف هناك آثارٌ تدل على ان تلك البلاد كانت متصلة باستراليا لانهُ وجدت فيها بقايا السلحفاة ذات القرون التي وجدت بقاياها في استراليا دون سواها

(وتوسَّع الخطيب في مكتشفات علم البيولوجيا لانهُ العلم الذي يشتغل بهِ بنوع خاص)



الطبيعيات وارتقاؤها

من خطبة السير جوزف طمسن رئيس مجمع تقدم العلوم البريطاني
سنة ١٩٠٩

انعقد المجمع البريطاني في هـذه السنة في مدينة ونيبغ من اعمال كندا وحضره نحو ١٥٠٠ عالم من خيرة العلماء الانكليز والاميركان فخطب رئيسهُ السير جوزف طمسن خطبة الرئاسة فآثرنا تلخيصها للقراء لما فيها من الفوائد الجمة

استهل الخطيب كلامهُ بذكر تاريخ الاجتماعات السالفة وأثنى على اهالي كنـدا ورؤساء المجمع السابقين وغيرهم من العلماء الذين كانت لهم اليد الطولى في تقدم العلم الحديث ثم تخلص الى انتقاد طريقة التعليم في بعض المدارس الجامعة في بلاد الانكليز وفضـل عليها الطريقة المتبعة في مدارس كندا وكان معظم انتقاده على اعطاء الجوائز الكثيرة في المدارس الانكليزية فقال ان جامعة كمبردج وحدها تمنح من الجوائز سنويًا ما قيمتهُ ٣٥٠٠٠ جنيه ومثلها اكسفورد فتنصرف بذلك قوى الطلبة النابغين الى فرع واحد من العلوم طمعاً في اكتساب جائزة ويهملون غيره من الفروع . ويراد بالجوائز هنا ما يعطى من الاموال للنابغين لكي ينفقوا منها في تعليمهم . ثم قال انه لا يخفى ان الفروع العلمية لا ينفصل بعضها عن بعض فكلما تقدم العلم تقاربت فروعه وزادت العلائق بينها كالطبيعيات فانها لا تنفصل عن الرياضيات فلا يحسن اتقان بعضها واهمال البعض الآخر . وشدد النكير على اهمال العلوم الرياضية في بعض المدارس . ثم أثنى على الطريقة المتبعة عند بعض الطلبة وهي انتقالهم من كلية إلى أخرى في بلاد غير بلادهم وقال انها خير الوسائل لازالة النفور بين شعب وآخر ولتسهيل ذلك يجب على كل مدرسة ان تعترف بشهادات غيرهـا من المدارس حتى لا يكون عدم اعترافها عثرة في سبيل انتقال الطلبة . الى أن قال ما خلاصته :

جرت العادة ان رئيس المجمع يقدم خطبةً موضوعها الاكتشافات الحديثة في العلم الذي يختص به فسأتبع خطوات غيري من الرؤساء السـابقين وأتلو على مسامعكم شيئاً عن ارتقاء علم الطبيعيات في السنوات الاخيرة فأقول :

منذ آخر اجتماع لنا في كنـدا أي سنة ١٨٩٧ حدثت أمور ذات شأن في العلوم

الطبيعية واكتشفت خواص جديدة للمادة الكهربائيـة . وفي هذه الفترة التي مضت أحسن مثال لمـا قد ينتج من التقدم في العلم بسبب اكتشاف واحد كاكتشاف أشعة رنتجن مثـلاً . فاكتشاف كهذا أشبه شيء باكتشاف الذهب في بلاد قليلة السكان فيسرع المهاجرون اليها في بادىء الأمر لاستخراج الذهب منها ثم يجدون أن في البلاد خيرات كثيرة قد تكون افضل من الذهب فيستثمرونها. وهكذا كان الامر في اكتشاف اشعة رنتجن . وقد وجدنا بها ان في الغازات ذرّات مكهربة بعضها سلباً وبعضها ايجاباً وظهر لنا مظهر جديد من مظاهر الكهربائية وتركيب المادة . فعلمنا منها ان الكهربائية مؤلفة من دقائق كالمادة فكما ان الهدروجين مؤلف من ذرات تسمى دقائق فكذلك الكهربائية مؤلفة من دقائق عديدة لكل واحدة منها مقدار معلوم ومحدود أي ان الملء الكهربائي مؤلف من املاء كثيرة

قال هامهلتز سنة ١٨٨٠ ان الادلة على كون الكهربائية مؤلفة من دقائق اقوى من الادلة على ان المادة مؤلفة من دقائق . وقد زادت هـذه الادلة ثبوتاً ووضوحاً في هذه الايام اذ يمكننا ان نقيس مقدار الملء الواحد فنجده هو هو ولو كان من مصادر مختلفة وصرنا نستطيع ان نقدر كمية الدقائق في أي عنصر من العناصر بقياس ما فيهِ من الاملاء الكهربائية

وللاساليب الكهربائية فائدة عظيمة جداً في درس خواصّ المادة والسبب في ذلك انهُ اذا كهربنا دقيقة من الدقائق قدرنا أن نتحقق وجودها . اما اذا كانت خالية من الكهربائية فتخفى عنا ما لم تكن مجموعة مع غيرها من الدقائق الكثيرة . ويتضح هذا الامر بطريقة حسابية بسيطة فان الغاز المسمى نيوناً يوجد منهُ مقدار قليل في الهواء وأقلُّ كميةٍ منهُ امكن اظهارها بواسطة السبكتروسكوب هي الكمية الموجودة في جزء من عشرين من السنتيمتر المكعب من الهواء. والنيون جزء من مائة الف جزء من الهواء فالنيون الموجود في الجزء من العشرين جزءاً من السنتيمتر المكعب من الهواء لا يزيد جرمه على جزء من مليوني جزء من السنتيمتر المكعب وهذه الكمية قليلة جداً ولكن فيها عشرة ملايين مليون دقيقة من هذا الغاز . فاذا قابلنـا ذلك بعدد البشر في المسكونة وهو الف وخمسمائة مليون وجدنا أن أقل كمية يمكن اظهارها من النيون يزيد عدد دقائقها على عدد سكان الارض سبعة آلاف ضعف . أي أنه لو أردنا أن نثبت وجود الانسـان على هذه الارض بالطريقة المستعملة لاثبات وجود النيون

بالسبكتروسكوب لوجدنا الأرض خالية من السكان . ولكن طريقة الكهربائية أدق من السبكتروسكوب لاظهار الدقائق الخفية فانهُ يمكننا إظهار ثلاث دقائق أو أربع منها في السنتيمتر المكعب . ويقال انهُ يمكن اظهار الدقيقة الواحدة المكهربة من الهاليوم ولو كان غير مكهرب للزم أن يكون عدد الدقائق مليون مليون دقيقة في السنتيمتر المكعب قبل أن يُشعر بوجوده. وقد تقدمنا كثيراً في معرفة ماهية الكهربائية ولا سيما السلبية فعرفنا أنها مؤلفة من وحدات كلها من نوع واحد وأن هذه الوحدات صغيرة جداً وهي اصغر بكثير من اصغر الجواهر الفردة فان الواحدة منها يبلغ حجمها $\frac{١}{٢٧٠٠}$ جزء من جوهر الهيدروجين ونصف قطرها يبلغ جزءاً من مائة مليون مليون من السنتيمتر . فالفرق بين الوحدة الكهربائية والجوهر الفرد كالفرق بين ذرة من الغبار وهذه الغرفة التي نحن فيها . وهذه الوحدات تتحرك بسرعة شديدة قد تبلغ احياناً سرعة النور

قلت انا تقدمنا كثيراً في معرفة الكهربائية السلبية فما هو مبلغ ما نعرفهُ عن الكهربائية الايجابية وهل هي مؤلفة من دقائق كالسلبية وهل هذه الدقائق مؤلفة من وحدات وكل وحدةٍ من هذه الوحدات فيها من الكهربائية نفس الكمية التي في الوحدات السلبية في الحجم والخواص الطبيعية او هي مخالفة لها . انا نعلم بالاختبار ان الوحدات السلبية هي واحدة ولو اخرجناها من مواد مختلفة فهل هذا شأن الوحدات الايجابية ايضاً وهل نقدر ان نخرج من الاكسجين وحدة ايجابية كما نخرج من الهيدروجين وحدة سلبية

أما رأيي فهو اننا نقدر على ذلك ولو كانت حقيقة الكهربائية الايجابية لم تنجل لنا حتى الآن كحقيقة الكهربائية السلبية . واذا عرفنا حجم الوحدات الايجابية والسلبية امكننا ان نعرف في المستقبل ماهية الدقائق الكهربائية وربما قدرنا على فهم ماهية المادة وعلاقتها بالكهربائية . ويمكننا ان نفرض ايضاً ان المادة ليست سوى اجتماع وحدات من الكهربائية السلبية والايجابية وان القوى التي تمسك الجواهر الفردة والدقائق بعضها ببعض والخواص التي تتميز بها المواد ليست سوى قوى كهربائية ناتجة عن الوحدات الايجابية والسلبية وتجمع هذه الوحدات على اشكال مختلفة في الجواهر الفردة

ولما كانت القوة التي في الملءِ الكهربائي تزيد بصغر دقائق الجسم لانها تكون على سطح الدقائق فالقوة التي في الدقائق الكهربائية السلبية اعظم من القوة التي في الدقائق

الكهربائية الايجابية . وفي الغرام من الهيدروجين ستمائة الف مليون مليون مليون جوهر فاذا فرضنا ان في كل جوهر دقيقة من الكهربائية . ففي الغرام كله من القوة ما في خمسة اطنان من الفحم الحجري اذا حرقت . وعليه ففي المادة قوة عظيمة جداً ولكنها مرتبطة بدقائقها ارتباطاً لا ينفك فاذا انفك جانب منها نسف الأرض نسفاً

ومباحثنا هذه متعلقة كلها بالمادة المؤلفة منها الأرض والشمس والنجوم . وهذه الأجرام ليست سوى جزء صغير من العالم وجزر صغيرة في المحيط الأعظم الاثيري وهو المادة التي تملأ العالم بأسره

فالاثير ليس من أوهام الفلاسفة وتخيلاتهم بل وجوده امرٌ ضروري لا غنى عنهُ كالهواء الذي نتنفسهُ . ولا يغرب عن بالنا ان معيشتنا على هذه الارض متوقفة على ما نستمدهُ من الشمس وهذا يصل الينا بواسطة الاثير . فالشمس مصدر الليل والنهار والربيع والحصاد وهي ايضاً مصدر القوى المخزونة في الفحم الحجري والطعام وكل ما يعوَّل عليه لعمل الاعمال على وجه الارض . ونقدر ان نتصور مقدار القوة التي تأتينا من الشمس متى عرفنا ان الحرارة التي تقع على الفدان المربع متى كان الجو صحواً والشمس مشرقة تعادل قوة ٧٠٠٠ حصان. ولا يستبعد ان المهندسين يتمكنون في المستقبل من ايجاد طريقة لاستخدام هذه القوة متى قلَّ الفحم الحجري ووجدت مجاري الماء عاجزة عن القيام بما يطلب منها ويحتمل ان حركة الاشغال تنتقل اذ ذاك الى صحراء افريقية حيث يسهل جمع الحرارة التي تقع على الارض

وهذه القوة التي تأتينا من الشمس لا بد ان تمر بهذا الفضاء الواسع ولا بد من مادة في هذا الفضاء تخزن تلك القوة وترسل الينا الحرارة والنور بسرعتهما المعروفة . فدرس هذه المادة المسماة بالاثير من أهم ما يجب على علماء الطبيعة

من الآراء المعوّل عليها الآن ان القوى التي تأتينا من الشمس تصل الينا بتموجات كهربائية وسط الاثير اي ان هذه القوى مصدرها الكهربائية والاثير نفسهُ هو مصدر هذه القوى الكهربائية والمغنطيسية . ولكن ما هي خواص هذا الاثير وهل هو كثيف او لطيف وهل له قوام وهل هو متحرك او ساكن . هذه مسائل تخطر على بال كل منا

ولنذكر الآن الحقائق المعروفة عن الاثير . اذا وقع النور على جسم ما وامتصه ذلك الجسم اندفع إلى الجهة التي يسير فيها النور. ومن القواعد الطبيعية انهُ اذا اكتسب

جسم حركة ما فلا بدّ من ان جسماً آخر فقد تلك الحركة التي اكتسبها الاول اي ان الحركة في العالم واحدة لا تنقص ولا تزيد . فالجسم الذي يقع عليه النور ويدفعه الى الامام يكتسب مقداراً من الحركة او الزخم . ولا بد من ان تموجات النور نفسها تفقد هذه الحركة عينها ويستنتج من ذلك ان لهذه التموجات حركة خسرت جزءاً منها ووجود الحركة او الزخم يستلزم وجود جسم متحرك فالاثير الذي يسير فيه النور يسير جزء منهُ مع النور وقد اظهرت التجارب ان هذا الجزء المندفع مع النور قليلٌ جدًّا بالنسبة الى الاثير الذي يمرُّ فيهِ النور ففي كل كيلو متر مكعب من الاثير الساكن الذي فيه نور مثل كثافة نور الشمس على سطح الارض جزء من خمسين مليون جزء من المليغرام من الاثير المتحرك

اذا ارسلنا مجرى كهربائياً في الاثير اندفع مع هذا المجرى جزء منه وتجمع حول الوحدات السلبية ويعلم بالتجارب ان هذا الاثير المجتمع على الوحدات السلبية كثيف جداً تزيد كثافتهُ على كثافة الرصاص الفي مليون مرة. لكن لا يعلم هل كثافة الاثير تبلغ هذا المقدار في اماكن اخرى فاذا كان الاثير قابلاً للضغط تكون هذه الكثافة حول الوحدات نتيجة الضغط . اما اذا لم يكن قابلاً لذلك فتكون كثافتهُ واحدة اينما كان. اما هذه الكثافة العظيمة فيظهر لنا لاول وهلة انها مما يعسر تصديقهُ اذ يصعب علينا ان نتصور انفسنا مغمورين بمادة اشد كثافة من الرصاص بما لا يقدر لكن يجب ان لا ننسى ان المادة اكثرها خروق ويمكن أن نشبهها بقفص الطيور فالاثير الذي يصيب اسلاك القفص جزء صغير جداً بالنسبة الى حجم القفص. فاذا فهمنا ذلك لم نجد صعوبة في فهمنا كيف تتحرك المادة في الاثير مهما عظمت كثافتهُ وما علينا سوى توسيع المسافة التي بين اسلاك القفص كلما زادت الكثافة

ولنبحث الآن في مقدار الاثير الذي تحملهُ المواد وتدفعهُ معها وما قد ينتج عن ذلك من التأثير . فقد وجد ان المقدار الذي يرافق الاجسام يكون بنسبة القوة الموجودة في تلك الاجسام . ولكن هل يزيد وزن الجسم بسبب الاثير المتصل به . تلك مسألة يجب البحث فيها فاذا كان الاثير غير خاضع لناموس الجاذبية فلا يزيد بهِ وزن الاجسام واذا كان خاضعاً له فانهُ لا ينتظر ان يزيد شيء في هذا الوزن لان كمية الاثير المرافقة للاجسام تكون سابحة في بحر من الاثير . ولكن اذا كان الامر كذلك اي ان هذا الاثير لا يزيد في ثقل الاجسام فان الجسم الحائز على مبلغ عظيم

من القوة الكامنة اي على مقدار عظيم من الاثير يكون بعضه خالياً من الوزن او لا تأثير له في وزن الجسم . فيكون هذا الجسم المفروض اقل وزناً من جسم آخر مثله في الحجم وأضعف منه في القوة الكامنة فيه اى ان كميتين من المادة الواحدة متماثلتين في الحجم قد تكونان مختلفتي الوزن . وهذا مخالفٌ لنظام الثقل المعروف عند علماء الطبيعة من زمن نيوتن اي ان الاجسام المتساوية في الحجم يكون ثقلها واحداً مهما اختلفت انواعها . لكنه في زمن نيوتن لم تكن الاجسام التي لها خواص الراديوم معروفة فهذه الاجسام يصدر منها على الدوام مقدار من الحرارة وعلى الغالب تنقص بسبب ذلك قوتها . وقد جربتُ بعض التجارب لأرى هل يختلف وزن الراديوم عن غيره اذا تساوى حجماهما فلم اصل الى نتيجة ثابتة لأن مقدار الراديوم كان قليلاً جداً والنتيجة التي وصلت اليها هي ان الفرق ما بين الراديوم وغيره من المواد في نسبة الحجم الى الوزن ليس اكثر من واحد في الالفين . ونحن الآن نعمل هذه التجارب باكسيد الاورانيوم لأنه يظن ان فيه نفس القوة الكامنة التي في الراديوم فمعه كمية كبيرة من الاثير لكن النتيجة لم تعلم بعد



الحياة : ماهيتها ومنشأها وحفظها

خطبة الاستاذ شيفر رئيس مجمع تقدم العلوم البريطاني سنة ١٩١٢

رأس الاستاذ شيفر الفسيولوجي المشهور وأستاذ الفسيولوجيا في مدرسة ادنبرج الجامعة مجمع تقدم العلوم البريطاني هذه السنة فخطب خطبة الرئاسة وجعل موضوعها الحياة فرأينا ان نعربها لقراء المقتطف لما تضمنتهُ من الفوائد

افتتح الاستاذ شيفر كلامهُ بمقدمة وجيزة اشار فيها الى الاجتماع الذي عقده المجمع البريطاني في مدينة دندي منذ خمس وأربعين سنة وهي المدينة التي عقد المجمع فيها اجتماعهُ هذه السنة . فأتى على ذكر بعض الذين حضروا ذلك الاجتماع من كبار العلماء وانتقل الى الكلام عن اختيار موضوع لخطبتهِ فذكر انهُ سيتكلم عن بعض المسائل المتعلقة بماهية الحياة ومنشإها وحفظها ثم قال : —

تعريف الحياة

كلٌّ يعلم أو يظن أنه يعلم ما هي الحياة . أو يعرف على الأقل مظاهرها العادية الواضحة فلذلك قد يتبادر الى الذهن أنه لا يعسر تعريف الحياة تعريفاً صحيحاً. على أن تعريفها قد حيَّر اكبر المفكرين فخص هربرت سبنسر فصلين من مؤلفه في مبادئ البيولوجيا بالبحث في التعريفات التي اقترحت الى ذلك الحين واقترح تعريفاً آخر . ولكنه اضطر في نهاية الأمر أن يعترف بأنه لم يجد تعريفاً يشمل كل ما هو معلوم من مظاهر الاجسام الحية ويخرج ما هو معلوم من مظاهر الاجسام غير الحية

أما تعريف الحياة العادي في كتب اللغة فهو انها حالة « من يحي » . وقد سار داستر في خطة كلودبرنار فعرفها بأنها « مجموع الظواهر المشتركة بين كل الأحياء». على ان هذين التعريفين من قبيل تفسير الماء بالماء. وليس غرضي ان اشغل وقتكم بمحاولتي حل معضلة ناء دونها كبار الفلاسفة لا سيا وان التقدُّم الذي تقدَّمتهُ العلوم حديثاً يدلُّ على ارجحية كون الحد الفارق بين المادة الحية وغير الحية اقلَّ وضوحاً مما كان يحسب حتى الآن بحيث ازدادت الصعوبة في ايجاد تعريف جامع مانع

الحياة غير النفس

ومما يسترعي النظر في كلمة « الحياة » انها أحدى الكلمات المجرَّدة التي لا ضدَّ لها مع ان اكثر الناس يعدون « الموت » ضدَّ الحياة. على اننا اذا امعنا النظر قليلا رأينا الامر ليس كذلك . فان كلمة « موت » تدلُّ ضمناً على وجود حياة سابقة . وهناك اسباب فسيولوجية تبعث على عدّ الموت ظاهرة من ظواهر الحياة فهو نهاية الحياة او آخر دور من ادوارها . ولا يمكننا ان نصف جسماً غير حيّ بانهُ ذو موت كما نصف الجسم الحي بانهُ ذو حياة. فاذا اردنا كلمات تعبر عن التضاد المراد رأينا في كلمات «حي» و « غير حي » او « حي » و « جماد » ما يفي بالغرض المقصود. ثم اننا كثيراً ما نجد كلمتي « الحيـاة » و « النفس » مستعملتين خطأً بمعنى واحد . على أني لا اكاد ارى حاجة الى تنبيهكم الى ان الامور التي سأذكرها عن « الحياة » لا تحسب منطبقة على النفس بالمعنى الذي تفهم بهِ كلمة نفس

مسائل الحياة مسائل مادية

لا ريب في ان الاعتقاد بان الحياة والنفس شيء واحد نشأ عن تصوُّرنا النفس لا يمكن ان يكون الاَّ مقترناً بالحياة وان هذا التصوُّر انما امكن ان ينمو ويرتقي بالنظر الى ارقى مظاهر الحياة في ارقى الاجسام الحية . على انهُ يجب الفصل بين معنى الحياة ومعنى النفس فصلاً تامًّا ما لم يرِد التوسع في معنى « النفس » الى حدٍّ يجرده عن كل معنى خاص لان المسائل المتعلقة بالحياة انما هي مسائل متعلقة بالمادة اذ انهُ لا يمكننا ان نتصور وجود الحياة بالمعنى العملي بلا مادة. وطرق البحث في ظواهر الحياة هي نفس الطرق المتبعة في البحث في كل ظواهر المادة الاخرى ولا يمكن ان تكون غير ذلك . و نتيجة البحث في ظواهر الحياة تدل على انها خاضعة للنواميس التي تسري على الجماد. وكلما تعمقنا في درس مظاهر الحياة زدنا اعتقاداً بصحة هذا القول وابتعدنا عن نسبتها الى قوى خصوصية مجهولة

الظواهر الدالة على الحياة : الحركة

الحركة الذاتية أوضح مظهر من مظاهر الحياة . فاننا نرى رجلاً وكلباً وطائراً يتحركون فنعلم انهم احياء. و نضع قطرة من ماءِ بركة تحت المكرسكوب فنرى فيها ذوات

لا تحصى وهي تتحرك تحركا سريعاً فنقول ان القطرة عاجة بالأحياء. و نلحظ قطعة صغيرة من مادة غروية صافية آخذة في تغيير شكلها ومدّ نتوات من جسمها على اشكال مستطيلة وهي تدبُّ من جهة الى جهة أخرى في الدائرة الظاهرة تحت المكرسكوب فنعلم أنها حية و نسميها « اميبا ليماكس » . ونرى خلايا أجسامنا والكريات البيضاء في دمنا وخلايا الانسجة الموصلة وخلايا الاعصاب النامية والخلايا الحديثة السن في كل مكان تتحرك حركات شبيهة بتلك الحركات فنصف الشبه بين حركاتها وحركات الاميبا بقولنا ان حركات كل من الفريقين حركات اميبية و نعدها دليلا على وجود الحياة ولا نرى استنتاجاً أقرب الى العقل من هذا الاستنتاج

تشابه الحركات في المادة الحية وغير الحية

غير ان علماء الطبيعيات يروننا في بعض الاجسام التي لا يمكن أن نحسب حية بوجه من الوجوه حركات من نوع تلك الحركات . فمن ذلك حركات بعض قطرات الزيت والامزجة الآلية وغير الآلية حتى قطيرات الزئبق فان لها حركات لا تميز من حيث نوعها عن حركات الأجسام الحية التي نحن في صددها ولا يمكن وصفها الا بأنها حركات «اميبية » مع أنها ناتجة عن عوامل طبيعية وكيماوية تؤثر في مقدار الشد على سطح تلك السوائل فهي لذلك ليست حيوية ووجودها لا يدل على وجود « الحياة » ضرورة . واذا دققنا البحث في بعض الحركات الأخرى كحركات الأهداب المتحركة أو في ما هو شديد الارتباط بالحياة كانقباض العضلات وجدنا من وجوه الشبه بينها وبين الحركات الاميبية ما يجعلنا نتيقن انها من نوع الحركات الأميبية في جوهرها وانها ناشئة مثلها تقريباً . ولا ريب ايضاً ان الأعمال المركبة التي تميز الأحياء الراقية انما نشأت فى اثناء سير الارتقاء من الحركات البسيطة التي تبدو فى البروتوبلاسما البسيطة والتي يظهر مثلها فى الجماد ايضاً كما رأينا . وسلسلة الادلة المتعلقة بهذا المظهر الخاص من مظاهر الحياة — اي الحركة — كاملة فسواء ظهرت على شكل الحركات الاميبية التي تتحركها الاميبا وكريات الدم البيضاء او الحركات الهدبية التي تتحركها النقاعيات (الانفزوريا) والخلايا الهدبية او انقباض العضلات تحت ادارة الارادة أو نبض القلب جواباً لكل انفعال تنفعله النفس فانه لا يسعنا الا أن نستنتج انها خاضعة لنواميس المادة العمومية وناشئة طبقاً لها بعوامل شبيهة بالعوامل التي تسبب حركة الجماد

التمثيل وعدم التمثيل

ولرب معترض يقول ان وجوه الشبه بين حركات المادة الحية وغير الحية قد تكون سطحية فقط وانا لا نعتم ان نرى فساد ما استنتجناه من ان كل تلك الحركات من نوع واحد متى دققنا البحث في طبيعة المادة الحية لانا نرى حركات الاجسام الحية مصحوبة بأمور أخرى خاصة بالاحياء دون غيرها وفي مقدمتها التمثيل وعدم التمثيل وتناول الطعام وتحويله . على ان هذا الاعتراض مردود لان تلك الامور تنشأ في احوال لا يخطر ببال أحد ان يقرنها بالحياة . ومن احسن الامثلة على ذلك حوادث الامتزاج في السوائل التي يفرق بين الواحد منها والآخر بحاجز غشائي لان ذلك هو عين ما يحدث في الاجسام الحية دائماً

الظواهر الكيماوية التي تصحب الحياة

وقد كان يظن منذ زمن غير طويل ان كيمياء المواد الآلية تختلف اختلافاً تامًّا عن كيمياء المواد غير الآلية . على ان الحدّ الفارق بين الكيمياء غير الآلية والكيمياء الآلية الذي كان يظهر جليًّا واضحاً حتى أواسط القرن الماضي أخذ يرق حتى زال الآن وأصبحت كيمياء المواد الحية فرعاً من فروع الكيمياء الآلية بعد ان كانت تُعَدُّ خارجة عن دائرة ابحاث الكيماوي وخاصة بالذين تدور ابحاثهم على درس الافعال « الحيوية » واخذت في الانتقال من يد البيولوجي الى يد الكيماوي شيئاً فشيئاً

تركيب المادة الحية الهلامي . التغيرات الطبيعية والكيماوية واحدة في المادة الحية وغير الحية

نشر توماس غراهام ملاحظاته في خواص المادة وهي في الحالة الهلامية منذ اكثر من نصف قرن فكانت فاتحة عصر جديد واصبح لها شأن كبير في مساعدتنا على فهم خواص المواد الحية لانهُ كلما مرَّ بنا يوم زدنا اقتناعاً بان المواد الحية هي كالهلاميات النتروجينية طبيعيًّا وكيماويًّا. فان المادة الحية او البروتوبلاسما تتخذ شكل سائل هلامي على الدوام. ويكون مع الهلاميات في هذا السائل اجسام شبيهة بالبلورات (الكتروليت) وهي اما سائبة فيهِ او متصلة بدقائق الهلاميات . وحول المادة الحية المؤلفة من مواد هلامية وبلورية الشكل على ما تقدم غشاء مؤلف من الهلاميات على الراجح ولكنهُ

قد يكون مصحوباً بطبقة دهنية . وهذا الغشاء يقوم بوظيفة حاجز امتصاصي فيسمح بتبادل المواد بين السائل الهلامي الذي تتألف منه البروتوبلاسما والسائل المحيط بها الذي نعيش فيه . وفي داخل البروتوبلاسما أغشية شبيهة به ولها في أحوال كثيرة صفات خصوصية طبيعية وكيماوية تسهل انتقال بعض المواد الى البروتوبلاسما أو خروجها منها او انتقالها من جزء من البروتوبلاسما الى جزء آخر منها . فالتغيرات التي تحصل فى هذه الأحوال الطبيعية مع التغيرات التي تنتجها العوامل الكيماوية التى تحدث داخل البروتوبلاسما وتسمى « خميراً » هي التي تسبب التمثيل وعدم التمثيل . ويمكن احداث تغيرات شبيهة بالتمثيل وعدم التمثيل خارج الجسم باستخدام طرق طبيعية وكيماوية محضة. نعم اننا لم نلم بعد بكل أدوار التحوُّل المتوسطة التي تمرُّ عليها المواد الداخلة الى الجسم الى ان تخرج منه ولكن مادامت الادوار الابتدائية والنتائج الختامية هي نفس ما يحصل لو جرت التغيرات طبقاً للنواميس الطبيعية والكيماوية حقٌّ لنا ان نستنتج ان كل التغيرات في المادة الحية انما تحدثها فواعل كيماوية وطبيعية عادية

تشابه النمو والتوالد في الاحياء والجمادات

ورب قائل يقول ان النمو والتوالد خاصان بالأحياء فهما يميزانها عن الجمادات . على أنه ما من دعوى أفسد من هذه لأن البلورات غير الآلية تنمو وتتكاثر وتنتج أمثالها اذا توفر لديها الغذاء اللازم لها . ولأكثر انواع البلورات كما للاحياء حدٌّ للنمو لا تتجاوزه فاذا زادت المادة البلورية لم ينجم عن ذلك زيادة في حجم البلورات بل تولدت بلورات جديدة مثلها . وقد ابان ليدوك ان الهلاميات الاصطناعية غير الآلية اذا وضعت في وسط مناسب شابه نموها وانقسامها نمو الاحياء وانقسامها مشابهةً غريبة . ويمكننا بواسطة محلول من ملح غير آلي بسيط ككلوريد الصوديوم مثلاً اذا كان فيه ذرات عائمة من الكربون ان نقلد عملاً مركباً كالانقسام الذي تنقسمه نواة الخلية مقدمة لتكاثر الخلية بطريق الانقسام — الامر الذي قد يظن لاول وهلة انه من مميزات حياة الخلية وقد كان ذلك يعد كذلك عموماً . فان ذرات الكربون تترتب وتغير ترتيبها على شكل لا يمكن تمييزه عن الشكل الذي تتخذه الذرات التي تصبغ بالأصباغ في النواة . وكذلك من جهة التوالد بالتزاوج فقد أثبتت أبحاث لويب وغيره في بيض توتيا البحر ان تلقيح البيضة الذي يظهر انه أمر خاص بالحياة ليس نتيجة مادة حية تنقل اليها من

الذكر كما كان يظن لأنه يمكن تلقيح البيضة وايجاد كل الانسجة والاعضاء — وبالاختصار تكوين الجنين كله — اذا أبدلت جراثيم الذكر الملقحة بمادة كيماوية بسيطة . وقد يكفي لتلقيح البيضة تنبيه ميكانيكي أو كهربائي

القوة الحيوية

ولقد انتقضت أركان مذهب القائلين بالحيوية أو بالقوة الحيوية وسقط معظم ما بني عليه فاذا بقي شيء يصعب تفسيره ساغ لنا ان نحمل ذلك على عدم المامنا التام بتأليف المادة الحية وطرق عملها . ومذهب القائلين بوجود قوة حيوية لا يفسر شيئاً وفرضنا هذه القوة عبارة عن اقرارنا بالجهل لأنها لا تزيد معارفنا شيئاً كما ان وضع كلمة «الحيوية الجديدة » مكان كلمة « الحيوية » وكلمة « القوة البيوتية » مكان كلمة « القوة الحيوية » لا يزيدنا علماً بشيء

امكان تركيب المادة الحية

اما من جهة تركيب المادة الحية الكيماوي فقد كان يظن عند ما شرع الكيماويون في تحليل بروتين الجسم ان المادة الحية بالغة درجة قصوى من التركيب. على أنه لم يبق ما يضطرنا الى هذا الرأي فقد أظهرت الابحاث التي قام بها ميشر وتبعه فيها كوسل وتلامذته ان النواة ليست على جانب كبير من التركيب كيماويًّا على ما لها من الشأن الكبير فى وظائف التغذية والتوالد فى الخلية حتى انه يمكن ان يقال انها تمثل خلاصة حياة الخلية . فصرنا نؤمل أن يجيء يوم يتمكن الانسان فيه من تركيب المادة التي تتألف النواة منها تركيباً اصطناعياً . ولما كانت النواة لا تقتصر على كونها مؤلفة من مادة حية بل يمكنها أن تسبب نشوء مادة حية اخرى وهي (اي النواة) العامل المدبر فى كل تغير كيماوي مهم داخل الخلية الحية فقد خطونا خطوات واسعة فى سبيل معرفة أساس الحياة الكيماوي . ولا يمكن ان يقال ان العامل المهم فى اعمال النواة هو شكلها لا تأليفها الكيماوي أو تركيب دقائقها فان اشكال النواة تختلف اختلافاً لا مزيد عليه كما يعلم كل باحث بالمكرسكوب . وكثير من الأحياء تكون المواد النوائية فيه بلا شكل خاص بل على هيئة ذرات منتشرة فى البروتوبلاسما . ولسنا نقصد ان شكل النواة او التغيرات التي تتغيرها غير مهمة ولكن ما لا ريب فيه اننا نجد حتى فى النوى التي ليس لها شكل

خاص ان المادة التي تتخذ شكل النواة فى الخلية العادية قد تقوم فى الأحياء البسيطة التى لم تصر خلايا كاملة بوظائف تشابه من وجوه كثيرة الوظائف التى تقوم بها النواة فى الأحياء التى هي أرقى منها

وكذلك نرجح ان الانسان سيتمكن في المستقبل من تركيب بروتين الخلايا تركيباً اصطناعيًّا . وقد تقدَّم اميل فشر تقدماً كبيراً في هـذا السبيل بعد ان قضى السنين الطوال وهو يشتغل بعمل المركبات النتروجينية التي تدخل في تأليف دقائق البروتيين الكثيرة التركيب. وممَّا تسرُّ معرفتهُ ان ابحاث فشر وكوسل في هذا الفرع من فروع الكيمياء البيولوجية قد قدرت قدرها باعطاء كلٍّ من هذين الكيماويين الكبيرين جائزة من جوائز نوبل

تأليف المادة الحية الكيماوي

العناصر التي تؤلف المواد الحية قليلة العدد ومنها اربعة تكون فيها دائماً وهي الكربون والهيدروجين والاكسجين والنيتروجين . وتكون تلك العناصر الاربعة مصحوبة بالفصفور دائماً في المادة النوائية والبروتوبلاسما ولكنهُ اقل في البروتوبلاسما منهُ في المواد النوائية . وقد قالوا «ان لا فكر بلا فصفور» فذهب هذا القول مثلاً مأثوراً ويمكننا ان نقول ايضاً « ان لا حياة بلا فصفور » . ثم يظهر انهُ لا بدَّ لاي ظاهرة من ظواهر الحياة من مقدار كبير من الماء لا يقل عن ٧٠ في المائة الا نادراً ولكن ذلك ليس ضروريًّا لاستمرار الحيـاة في كل الاحوال اذ ان بعض الاحياء يحتمل فقد معظم ما فيهِ من الماء ان لم يكن كلهُ من دون ان تنقص حيويتهُ نقصاً دائماً. وكذلك لا بد من وجود بعض الاملاح غير الآلية وفي مقدمتها كلوريد الصوديوم وبعض املاح الكلسيوم والبوتاسيوم والحديد . فاذا صنع مركَّب هلامي من هـذه العناصر مثَّل اساس الحياة الكيماوي . ومتى توفَّق الكيماويون الى تركيب هذا المركَّب فلا ريب اننا نجد فيهِ الظواهر التي اعتدنا ان نقرنها بكلمة « الحياة »

مصدر الحياة . امكان التولد الذاتي

يظهر من الاعتبارات المتقدم ذكرها ان توليـد الحياة أي المادة الحية ليس بالامر المستبعد كما كان يظن عموماً. ومنذ جرب باستور تجاربه لم يعد الا القليلون

يقولون بالتولد الذاتي فى البكتيريا والموناد وغيرها من الاحياء المكرسكوبية. ولم يبق من كبار رجال العلم على العقيدة القديمة الا صديقي الموقر الدكتور تشارلتون باستيان على ما اعلم ولكنه لم يتمكن من اقناع احد بصحة رأيه على رغم التجارب العديدة التى اجراها والكتب والمقالات الكثيرة التي انشأها . وانا نفسي مقتنع بصحة النتائج التي وصل باستور اليها — كيف لا وكل مشتغل بتعقيم السوائل الآلية يرى صحتها كل يوم وكل ساعة — الى حدٍّ انهُ لو جيء لي بخمير وفطر حيين في آنية زجاجية سُدَّت سدًّا محكماً واغليت مدة طويلة لما ترددت في القول بوقوع خطأ في العمل ولم اعدَّ ظهور الاحياء في تلك الآنية دليلاً على انها تولدت تولداً ذاتيًّا. لانهُ لو فرضنا انه لم يحدث خلل فى العمل ولا وقع خطأ فى الملاحظة فان الاسهل ان اعتقد ان جراثيم تلك الاحياء لم تمت بالحرارة التي عرضت لها مدة طويلة من ان اعتقد انها تولدت تولداً ذاتيًّا . واذا كان التولد الذاتي ممكناً فلا يُنتظر ان تكون الاحياء التي تتولد متقدمة فى سلم الارتقاء من حيث التركيب والوظائف الى درجة الأحياء التى ظهرت في تلك الآنية كما انه لا ينتظر حدوث التولد الذاتي في سائل تغيرت اجزاؤه الآلية بالحرارة تغيراً لم يدع بينها وبين الأجزاء الآلية التي في المواد الحية اقل تشابه كيماوي مهما كان نوع الأحياء التى تتولد ذلك التولد الذاتي . واذا كان تولد الحياة — او المادة الحية — ممكناً فى يومنا الحاضر — ولست ارى مانعاً من ذلك — فان حدوثه فى سائل مغلي مركب من مواد غير آلية — او آلية — ابعد احتمالاً من حدوثه فى كل مكان آخر . على ان ارتيابنا فى الأدلة التي قدمت حتى الآن يجب ان لا يمنعنا من الاعتراف بامكان احداث المادة الحية من المادة غير الحية

الحياة نتيجة النشوء والارتقاء

ولما كان القول بأن الحياة نشأت فى بادىء الأمر بفعل قوة فوق الطبيعة مباشرة من الاقوال التي ليس لها اساس علمي فلا شأن للعلم فيهِ . وفى هذه الحال يجوز لنا بل يتحتم علينا الاعتقاد بان الحياة نشأت باسباب شبيهة بالاسباب التى اوجدت سائر اشكال المادة فى الكون او بعبارة اخرى انها نشأت بارتقاء تدريجي . على انه جرت عادة البيولوجيين حديثاً ان لا يبحثوا فى كيفية منشإ الحياة بالارتقاء من المادة غير الحية حاسبين انها نشأت في زمن مضى من تاريخ الارض وافقت الاحوال فيهِ تحول الجماد

الى مادة حية وان هذه الاحوال لم تتجدد بعد ذلك ولا يحتمل ان تتجد في ما بعد

وقد ارتأى بعض كبار العلماء ان الحياة لم تنشأ على كرتنا الارضية بل اتتها من سيار او نظام نجمي آخر . وربما كان بعض الحاضرين هنا يذكر المناقشة التي دارت على اثر اعلان السر وليم طمسن (لورد كافن) رأيه بان الحياة وصلت الى الارض بواسطة نيزك في خطبة الرئاسة التي خطبها في الاجتماع الذي عقده هذا المجمع في ادنبرج سنة ١٨٧١ . وقد اعترض بعضهم على هذا الرأي اعتراضاً يظهر انه لا يمكن رده وهو انهُ يلزم للنيزك ستون مليون سنة ليقطع المسافة من اقرب نظام نجمي الى الارض ولا يعقل ان جراثيم الحياة تبقى حية طول هذه المدة . ويلزم له مائة وخمسون سنة ليصل من اقرب سيار الى الارض والمرجح ان درجة الحرارة التي يبلغها في مروره وسط جو الارض واصطدامهِ بها يميت كل ما يمكن ان يكون عليه من انواع الأحياء . وقد ارتأى بعضهم رأياً شبيهاً بهذا الرأي وهو ان جراثيم الحياة ربما توجد او تكون قد وجدت منذ الازل فى غبار منتشر في الفضاء بين النجوم فتتساقط معهُ ببطءٍ الى الارض من دون ان تحمى كما يحمى النيزك وقد سار ارهنيوس على هذا الرأي وقال انهُ لو نقلت جراثيم الحياة فى الاثير بأشعة منيرة أو غيرها من الاشعة لاستلزم وصولها من الارض الى أقرب النظامات النجمية تسعة آلاف سنة والى المريخ عشرين يوماً فقط

على ان قبول مثل هذه المذاهب في وصول الاحياء الى الارض لا يدنينا من فهم كيفية منشئها بل يبعد البحث فيها الى زاوية من زوايا الكون القاصية التي لا يمكن الوصول اليها ويضطرنا الى الاعتراف بأننا لا نعلم شيئاً عن كيفية منشأ الحياة — وهو صحيح لسوء الحظ — وبأننا لا نستطيع أن نعلم عن هذا المنشأ شيئاً في المستقبل — وهو ما نؤمل أن لا يكون صحيحاً — ولكن اذا نظرنا الى ما نعلمهُ ونعتقده من فعل ناموس الأرتقاء في نشوء المادة الارضية ساغ لنا ان نستبعد تلك المذاهب أو ان نجد حلها لمسألة نشوء الحياة ابعد من الحل الذي نجده في مذهب الارتقاء ولو لم ننكر احتمال وجود الحياة في اماكن اخرى من الكون

تطبيق مذهب الارتقاء على منشأ الحياة

أظن ان معظم الحاضرين هنا يعلمون بوجه الاجمال مدار مذهب الارتقاء ذلك المذهب الذي افضى قبولهُ العام الى تغيير هيئة البيولوجيا وكل فروع العلوم الطبيعية

الاخرى تغيراً تامًّا في الستين سنة التي مضت ومن جملتها الفلك والجيولوجيا والطبيعيات والكيمياء . فان كان بين الحاضرين من يجهله فاني اشير عليه بمطالعة كتاب صغير الفهُ الاستاذ جد وسماه « مجيء الارتقاء » . وقد صدر هذا الكتاب أخيراً على هيئة كتاب من كتب التدريس في جامعة كمبردج . ولست اعلم بكتاب مثله شرح فيهِ الموضوع بما شُرح فيه من الجلاء والايجاز . ومع ان المؤلف لم يبد فيه رأياً بأن الحياة على الارض نشأت بالارتقاء من المادة غير الحية الا انه يستحيل ان يقرأه احد او ان يقرأ مايشابهه من الشروح التي تظهر وحدة الارتقاء من دون ان يستنتج ان الحياة نشأت على طريقة الارتقاء نفسها فان هذه الطريقة آخذ بعضها برقاب بعض بلا استثناء ولا انقطاع في سيرها فاذا نظرنا الى ارتقاء المادة الحية معتمدين على ما استفدناه من درس ارتقاء المادة عموماً استنتجنا أنها نشأت لا بتغيير فجائي ناجم عن فعل قوة طبيعية او فوق الطبيعة بل بتغيير تدريجي من مادة لا حياة فيها الى مادة متوسطة بين المادة غير الحية والمادة الحية الى مادة مستوفية كل الخواص التي نقرنها بكلمة « الحياة » . فبناء على ذلك نتساءل ألا يجب علينا بدلاً من انتظار الانتقال الفجائي من حالة غير آلية او على الاقل من حالة غير منظمة الى حالة آلية منظمة ومن حالة لا حياة فيها على الاطلاق الى حالة مستكملة الحياة ان ننتظر انتقالاً متدرجاً من المادة غير الآلية الى المادة الآلية وسط ادوار تزداد تركيباً حتى تصل المادة التي يمكن ان يقال انها اصبحت فيها حية ؟ او لا يجب علينا عوضاً عن البحث عن احياء كاملة الخلقة في آنية مسدودة سداً محكماً ان نبحث في الطبيعة نفسها في احوالها العادية عن ادلة على وجود اشكال متوسطة بين الجمادات والاحياء مرَّت عليها المادة في الماضي او تمر عليها الآن في تحولها من جماد الى مادة حية

وواضح انهُ يعسر علينا بل يستحيل ان نجد في تاريخ الارض ما يثبت حدوث مثل هذا النشوء لان المادة المتوسطة المفروضة والمادة الحية التي نشأت منها في البدء ربما كانتا على هيئة ذرات حية منتشرة لا ترى بالمكرسكوب لصغرها كما ارتأى مكالُم ولو فرضنا انها لم تكن منتشرة بل كانت متجمعة كتلاً فان هذه الكتل لا يمكن ان تكون طبيعيةً اكثر من كتل هلامية مائية لا تترك اثراً ظاهراً في الطبقات الجيولوجية وقد تكون ملايين الملايين من السنين قد انقضت قبلما ابتدأ ان يتولد لها شبه هيكل بهيئة اشواك كلسية او سيليكة فتتمكن «الحياة» بواسطتهِ من ترك اثر جيولوجي ولكن

بعد ان يكون قد مضى على نشوئها زمن مديد . فنرى مما تقدم اننا اذا حاولنا تتبع نشوء المادة الحية الى اوله فى تاريخ الارض اعترضنا حاجز لا نستطيع معرفة ما وراءه واذا اقتصرنا على الفرض بان نشوء الحياة لم يحدث الا مرة واحدة فى تاريخ الارض فقد يتعذر علينا حل هذه المسألة . ولكن هل يسوغ لنا ان نفرض ان المادة الحية لم تنشأ من الجماد الا في زمن واحد كأن المادة والاحوال كانت موافقة لمثل ذلك النشوء وقتئذ من باب الصدفة. وهل من سبب مقبول يحملنا على الاستنتاج بان احوال الارض فى الماضي كانت اكثر موافقة لنشوء الحياة مما هي الآن . اني بحثت عن مثل هذا السبب ولكن على غير جدوى فاذا لم نجد ذلك السبب اضطررنا ان نستنتج ان نشوء المادة الحية من الجماد حدث اكثر من مرة بل ليس هناك ما يثبت ان هذا النشوء غير حادث الآن ايضاً . نعم اننا لم نجد حتى الآن ما يدل على حصول ذلك ولا رأينا المادة وهي تتحول هذا التحول . ولكن أليس الواقع اننا لم نبحث حتى الآن عن الادلة التي من شأنها أن تمكننا من البت في هذه المسألة . ولا ريب انهُ اذا كانت الحياة آخذة فى النشوء من الجماد فما ينشأ منها أبسط جداً من كل أنواع الحياة التي شوهدت حتى الآن — وهو في مادة لا نعلم هل يجب أن نسميها حية او غير حية حتى ولو تبيناها وقد لا يمكن ان نراها ولو بعد أن تتحقق وجودها . على أنه يمكننا أن ننظر بعين العقل و نتبع بمخيلتنا ما يمكن ان يكون قد حدث أو لا يزال يحدث من تحول الجماد الى مادة حية فانهُ ليس بين مبادىء النشوء ما هو أوطد أساساً من المبدإ الذي قال به السر تشارلس ليل « اعظم جيولوجي زمانه » كما وصفه هكسلي وأصاب . وهذا المبدأ هو انهُ يجب ان نفسر تاريخ كرتنا الارضية الماضي بتاريخها الحاضر وان نبحث عن تعليل ما حدث بدرس ما يحدث الآن وانهُ اذا تماثلت الاحوال فما حدث في زمن من الازمان يحدث في زمن آخر على الراجح

وناموس النشوء عام فالمواد غير الآلية في الكرة الارضية فى تحول مستمر فتتألف دائماً مركبات كيماوية جديدة وتنحل مركبات قديمة وتظهر عناصر جديدة وتزول عناصر قديمة فلا عجب اذا تساءلنا لماذا يكون احداث الحياة وحده دون سواه خاضعاً لنواميس غير النواميس التي احدثت اشكال الجماد المختلفة ولا تزال تحدثها ولماذا لا يحدث الآن او في المستقبل ما حدث فى الزمن الماضي . واذ كانت المادة الحية قد نشأت من الجماد فى الماضي ساغ لنا بل وجب علينا ان نستنتج ان نشوءها ممكن فى

الحاضر والمستقبل . اما مسألة الزمان والمكان الذين حدث فيهما هـذا التحول من الجماد الى المادة الحية اول مرة او استمرَّ فيها او لا يزال يحدث فيهما فمن المسائل التي تعادل صعوبتها لذة البحث فيها ولكن لا يحق لنا ان نفرض انها غير قابلة الحل

ولما كان الماء اكبر الاجزاء التي تتألف منها المادة الحية وكانت اول الاحياء التي اكتشف اثرها فى الطبقات الجيولوجية من التي تعيش فى الماء ظن الجمهور ان الحياة لا بد ان تكون قد ظهرت فى اعماق البحر اولاً . ولكن هل هـذا الظن صحيح ؟ اليست اليابسة مساوية للمياه المحيطة بها فى احتمال نشوء المادة الحية من الجماد عليها ؟ فان كل تحول كيماوي تقريباً يمكن ان يحدث في الارض وهي معرضة اكثر جداً من المواد الذائبة فى ماء البحر لتقلبات الرطوبة والحرارة والكهربائية والنور التي لها فعل كبير فى احداث التغييرات الكيماوية . على انهُ سواء ابتدأت الحياة بهيئة مادة هلامية بسيطة في أعماق البحر أو على سطح اليابسـة فالوقوف على آثارها عند ابتدائها متعذر على الجيولوجي . واذا كانت لا تزال تنشأ الآن فى نفس الاحوال التي كانت تنشأ فيها فانهُ يكاد يتعذر على المكرسكوبي أيضـاً ان يتتبع نشوءها فلذلك يستبعد وقوفنا على أدلة تثبت حدوث مثل هذا التحول من الجماد الى المادة الحية فى الطبيعة ولو وقع أمام عيوننا

وهناك اعتراض ظاهر على رأي الذين يرون أن المادة الحيـة نشأت من الجماد اكثر من مرة وهو أنه لو كان الامر كذلك لأ ظهرت الآثار الجيولوجية اكثر من سلسلة بلينتولوجية واحدة. غير ان هذا الاعتراض مبني على الفرض بأن النشوء يجري فى كل الاحوال على طرق واحدة ويسـير نحو غرض واحد وهو فرضٌ أقل ما يقال فيه انهُ غير مرجح . ولو وجدت سلسلة أخرى للاحياء غير السلسلة المعروفة ولم يتجاوز نشوء الموجودات الحية البروتستا وهو ما يحتمل ان يكون قد حدث لما بقيت على ذلك أدلة جيولوجية ظاهرة ولما أمكن اكتشاف مثل هذه الادلة الا بالبحث عنها بحثاً خاصاً دقيقاً . ولست أقصد التقليل من أهمية الاعتراضات التي يعترض بها على رأي القائلين بأن نشوء الحياة ربما كان قد حدث اكثر من مرة واحدة أو انهُ قد يكون جارياً الآن . على انهُ يجب ان لا نجهل ان الاعتراضـات التي يعترض بها على فرض الذين يفرضون ان الحياة لم تنشأ الا مرة واحدة اعتراضات لا تقل وجاهة عن تلك . ولو كان مذهب احتمال نشوء المادة الحية اكثر من مرة قد شاع أولاً لكنت أشك في ما اذا كان قد رسخ فى اذهان البيولوجيين ما رسخ من الاعتقاد بأن الحيـاة لم تنشأ على

الكرة الارضية الا مرة وذلك نظراً الى شدة قابليتنا للتأثر بالمؤثرات التي تعرض علينا في طفوليتنا العلمية

خطوات أخرى في نشوء الحياة

فاذا فرضنا ان المادة الحية نشأت نشوءًا – ولا فرق في فرضنا هذا الآن بين نشوئها مرة واحدة او اكثر من مرة – وكان ذلك على الصورة المشار اليها أي ككتلة هلامية لها خاصة التمثيل (أي اخذها الغذاء وجعله مثلها) وبالتالي النمو فان التوالد يتم بطبيعة الحال لان كل المواد التي من هذا النوع – سائلة كانت او نصف سائلة – تنزع الى الانقسام متى زاد جرمها عن حد معين فتنقسم الى أقسام منفصلة ومتساوية تماماً او تقريباً او يكون انقسامها على هيئة التبرعم . وفي الحالتين يكون القسم المنفصل مشابهاً للاصل الذي انفصل عنهُ في خواصهِ الكيماوية والطبيعية ومقدرتهِ على تناول المواد المناسبة من الوسط المحيط بهِ وتمثيلها والازدياد في الجرم وانتاج امثالهِ ايضاً بالانقسام. فمتى ظهرت الحياة انتشر منها بهذه الطريقة احياء بسيطة تملأ الارض تدريجاً ونشأت كل اشكال الاحياء بمقتضى نواميس النشوء والارتقاء التي لا بدَّ من ان تجري مجراها. وما الصعوبة الا في الخطوة الاولى

ويمكننا ان نتبع بمخيلتنا انفصال جزء من المادة الحية البسيطة زاد فيهِ الفصفور عن غيره من الاجزاء وصار اشبه بالبروتوبلاسما على ما نعرفها في الاحياء . وقد تمرُّ ملايين الملايين من الاجيال قبل ان يتخذ هذا الجزء شكل النواة تماماً ولكنهُ يكون مؤلفاً من مواد مشابهاً في تركيبها وصفاتها للمواد التي تتألف منها نواة الخلية . وفي مقدمة تلك الصفات صفة الكتاليسيس أي وظيفة احداث تغييرات كيماوية كبيرة في المواد التي تلامسها من دون أن يطرأ عليها هي تغيير دائم . وقد تكون المادة الحية قد قامت بهذه الوظيفة مباشرة أو بواسطة الخمير السابق ذكره وهو هلامي أيضاً ولكنهُ أبسط تأليفاً منها ويختلف عن العوامل التي يستخدمها الكيماويون لاحداث تلك التغيرات الكيماوية بانهُ يحدث فعله على درجة حرارة أدنى من الدرجة التي تقتضيها تلك العوامل وفي اثناء سير النشوء تتكون أنواع خصوصية من الخمير موافقة لاحوال خصوصية من أحوال الحياة وحينما تظهر هذه التغيرات ونحوها تتنوع المادة الحية الاصلية تدريجاً وتثبت فيها المميزات التي تميز أفرادها بحيث تصبح ذات صفات خصوصية معينة .

فيمكننا أن نتصور انهُ نشأ من المادة الحية البسيطة الخالية من التنوع احياء بسيطة ذات تنوع تقابل بادنى اشكال البروتستا . ولكن لا سبيل الى معرفة الزمن الذي استلزمه الوصول الى هذه الدرجة . ولو حكمنا بمقتضى الادلة التي تبدو لنا من نشوء الاحياء العليا لظهر انهُ لا بد من زمن طويل جداً حتى لظهور هذه الدرجة البسيطة من النشوء

تأليف الخلية ذات النواة

اما الدور الثاني المهم فى سير النشوء فهو انفصال المادة النوائية المنتشرة او المتجمعة تجمعاً غير منتظم وتشكلها بحيث تصبح نواة معينة تدور حولها فى المستقبل كل اعمال الجسم الحي الكيماوية . وسواء كان هذا التغير قد حصل بانفصال بطيء وتدريجي او حدث دفعة واحدة كما يحدث فى الطبيعة احياناً فان النتيجة تكون ترقية الجسم الحي الى حالة خلية كاملة ذات نواة وذلك ارتقاء كبير فى التركيب وفى ما هو اهم منهُ ايضاً وهو المقدرة على النمو والارتقاء فى المستقبل . فالحياة قائمة الآن فى الخلية وكل حي ينشأ من هذه الخلية يكون اما خلية او مجموع خلايا

نشوء الاختلافات الجنسية

ثم بعد ظهور النواة — بمدة لا يمكن تقديرها — ظهرت ظاهرة اخرى وهي تبادل الخلايا للمواد النوائية احياناً فنشأت طريقة التوالد بالتزاوج على هذا الوجه وقد يحدث هذا التبادل في البروتستا المؤلفة من خلية واحدة بين أي خليتين يتألف منهما فصيلة واحدة ولكنهُ فى المتازُوى المتعددة الخلايا يصبح خاصاً ببعض الخلايا كغيره من الوظائف . ونتيجة هذا التبادل تجديد الشباب مع زيادة فى النزعة الى الانقسام وانتاج افراد جديدة. وذلك عائد الى ادخال عامل كيماوي منبه او كاتالسي فى الخلية التي يجدد شبابها كما اثبتت تجارب لويب التي تقدمت الاشارة اليها . نعم ان المادة الكيماوية التي تدخل الى الخلية الجرثومية حين تلقحها بخلية اللقاح مصحوبة عادة بعناصر مورفولوجية معينة تتحد مع عناصر أخرى فى الخلية الجرثومية وتلك العناصر المرفولوجية يظن ان انتقالها من الخلايا الابوية متعلق بانتقال الصفات الابوية ولكن يجب ان لا يبرح من البال ان هذه الصفات المنتقلة قد تكون متعلقة بخواص كيماوية معينة فى العناصر المنتقلة او بعبارة اخرى ان الوراثة ايضاً من المسائل التي ننتظر ان يحلها لنا الكيماويون فى المستقبل

الحياة الشاملة

لقد كان معظم بحثنا حتى الآن مقصوراً على الحياة كما نجدها في ابسط اشكال المادة الحية وهي احياء اكثرها مكرسكوبية وليست حيوانية تماماً ولا نباتية تماماً وقد جعلها هيكل مملكة منفصلة من ممالك الاحياء تحت اسم بروتستا . على ان الذين لم يألفوا المكرسكوب لم يعتادوا ان يقرنوا كلمة « الحياة » باجسام حية مكرسكوبية سواء كانت هذه الاجسام على شكل خلايا او على شكل ذرات صغيرة جداً من المادة الحية لم ترتق بعد الى مصاف الخلايا . واكثرنا يتكلم عن الحياة ويتصورها كما تظهر فينا وفي الحيوانات الاخرى التي نعرفها وكما نجدها في النباتات حولنا . ونعلم بوجودها في هذه الاحياء من احتوائها بعض الخواص — كالحركة والتغذية والنمو والتوالد . ولسنا نعلم بالبداهة ولا يمكننا ان نتحقق بلا استعمال المكرسكوب ان اجسامنا واجسام كل الاحياء العليا سواء كانت حيوانية او نباتية مؤلفة من خلايا من ذوات النواة وكل خلية منها مكرسكوبية ولها حياة خصوصية وكذلك لا يمكننا ان نعلم بالبداهة ان ما نسميه حياة ليس خاصة واحدة لا تتجزأ ويمكن اطفاؤها بنفخة كلهيب شمعة بل هو مجموع حياة ملايين عديدة من الخلايا الحية التي يتألف الجسم منها

ولم يكتشف ان الجسم مؤلف من خلايا الا منذ زمن قصير وقد حدث هذا الاكتشاف على عهد بعض الحاضرين هنا بل ربما كانوا يذكرون حدوثهُ . فما اطول المسافة التي قطعناها من ذلك الحين في سبيل معرفتنا للاجسام الحية . ولقد تقدمت العلوم الميكانيكية في القرن التاسع عشر تقدماً عظيماً بحيث صار ذلك العصر يعد عموماً عصر ارتقاء لم يسبق له مثيل ومع ذلك فهذا التقدم لا يحسب شيئاً في جنب تقدم البيولوجيا وشأنه لا يقاس بشأن ما عرف في تلك المدة من الحقائق المتعلقة بظواهر الحياة ومن اكبر هذه الحقائق شأناً اكتشاف تأليف النباتات والحيوانات من الخلايا

نشوء مجموع الخلايا

فلننظر الآن في كيفية نشوء مجاميع الخلايا من اجسام مؤلفة من خلية واحدة . فهناك طريقتان ممكنتان وهما اولاً اتحاد عدد من الخلايا التي كانت منفصلة قبلاً وثانياً انقسام خلية واحدة الى اقسام من دون ان تنفصل تلك الاقسام بعضها عن بعض . ولا ريب ان مجاميع الخلايا نشأت في الاصل على الطريقة الثانية لانها تنشأ الآن

عليها ونحن نعلم ان تاريخ حياة الفرد عبارة عن مختصر تاريخ حياة النوع . وقد كانت هذه المجاميع جامدة في البدء والخلايا متلاصقة بل متواصلة ثم تكوَّن فراغ في داخل الكتلة فتحولت بذلك الى كرة مجوفة . وكانت كل خلايا المجموع في البدء متماثلة تماماً في البناء والوظيفة فلم يكن ثم توزيع في الاعمال بل كانت كل الخلايا تشترك في احداث الانتقال من مكان الى آخر وتلقي المؤثرات من الخارج وتتناول المواد المغذية وتهضمها فتدخل هذه المواد بعد ذلك الى فراغ الكرة مؤونة عامة للتغذية . ولا يزال مثل هذه الاحياء موجوداً ومنها أدنى طبقات المتازُوَى. ثم انخفض جانب من الكرة فصارت بهيئة فنجان فتغير شكل الفراغ في داخلها تغيراً مطابقاً لذلك . ولما حدث هذا التغير في البناء ظهر اختلاف في الوظائف بين الخلايا التي تغطي خارج الفنجان والخلايا المبطنة له . فالخلايا التي في الخارج صارت تقوم بوظائف التحرك وتلقي المؤثرات الطبيعية والكيماوية التي تصل الى الجسم وتملها من خلية الى خلية في حين أن الخلايا التي في الداخل تحررت من هذه الوظائف فأخذت تختص بتناول المواد المغذية وهضمها فتنتقل هذه المواد منها الى الفراغ في الكرة المجوفة وتغذي كل الخلايا التي يتألف الجسم منها . ثم حدث في سير النشوء تغيرات كثيرة في شكل الفراغ الذي تكون بانخفاض الكرة على ما رأينا وجعل هذا الفراغ يزداد تنوعاً وتركباً وأخذت بعض مجاميع الخلايا تعيش عيشة القعود فصارت تشابه النباتات في منظرها والى حد محدود في عاداتها أيضاً . فهذه الأجسام المركبة شكلاً والبسيطة بناء هي الاسفنج وأجزاؤها ليست شديدة التوقف بعضها على بعض كما في الانواع العليا من المتازُوَى وتلف قسم منها مهما كان كبيراً لا يسبب موت باقي الأجزاء لا عاجلاً ولا آجلاً . وأجزاؤها تقوم بوظائفها كل على حدته ولكن لا شك في أنها تنتفع باجتماعها حتى لو لم يكن ذلك الا بانتشار المواد المغذية في كتلتها انتشاراً بطيئاً . وفي هذه الاحياء شيء من التنوع ولكن خلوها من جهاز عصبي يمنع ربط أعمالها وتنظيمها بعضها بالنسبة الى بعض وخلاياها مستقلة بعضها عن بعض استقلالاً كبيراً

وحياتنا نحن كحياة كل الحيوانات العليا حياة مؤلفة من حياة أجزاء كثيرة وحياة الجسم كله هي مجموع حياة كل خلية من خلاياه . ويمكن ان تنقضي حياة بعض هذه الخلايا مع استمرار حياة الخلايا الباقية . وهذا يحدث في كل دقيقة من حياتنا فان الموت مستمر في الخلايا التي تغطي سطح اجسامنا والخلايا التي تتألف منها البشرة

الدموية سائل اكسجيني من بعض الاملاح بنسبة معينة (رنجر) . واحياء الأعضاء المنفصلة واطالة حياتها على هذا الوجه طريقة عادية متبعة في معاهد الابحاث الفسيولوجية وهي مثل كل الشواهد الأخرى التي عدّدت مبنية على أن الخلايا كل عضو حياة خصوصية مستقلة استقلالاً كبيراً بحيث أنها تستمر على قيد الحياة اذا كانت الاحوال مناسبة مع أن باقي الجسم الذي كانت فيه يكون قد مات

ولكن الخلايا التى تتألف منها بعض الاعضاء الزم لحفظ حياة المجموع من غيرها بسبب نوع الوظائف التي اختصت بها فمن ذلك خلايا أعصاب المركز التنفسي لانها تدير الحركات اللازمة لتقديم الاكسجين الى الدم . والخلايا التى يتألف القلب منها لانهُ يدفع الدم الذي أخذ الاكسجين الى كل خلايا البدن الاخرى ومن دون هذا الدم تموت اكثر الخلايا في مدة قصيرة . وهذا هو سبب فحصنا التنفس والقلب لتحقق وجود الحياة لانهُ متى كان أحدهما واقفاً أو كانا كلاهما واقفين علمنا أنهُ لا يمكن حفظ الحياة وليست هذه كل الاعضاء اللازمة لحفظ الحياة ولكن فقد بعض الاعضاء الاخرى يمكن ان يحتمل مدة اطول مما ذكر لانهُ وان تكن الوظائف التي تقوم بها نافعة بل ضرورية للجسم الا أنهُ يمكن الاستغناء عنها مدة . فحياة الخلايا تتفاوت فى لزومها لحفظ حياة باقي الخلايا . على ان الخلايا التى تتألف منها بعض الاعضاء أصبحت غير ضرورية فى سير النشوء والارتقاء بل قد يكون بقاؤها مضراً . وقد عدد ويدرشهيم اكثر من مائة من هذه الاعضاء فى جسم الانسان . ولا شك ان الطبيعة باذلة جهدها لتخلصنا منها وسوف يأتي زمن يكون فيه أولادنا بلا زائدة دودية وبلا لوزتين . ولكن ريثما يحل ذلك الزمن يجب ان تكون ازالتها بالطرق الجراحية

حفظ حياة مجموع الخلايا في الحيوانات العليا — معدات الترتيب والتنظيم

لقد رأينا ان ما يلزم لحفظ حياة المجموع فى أبسط الاحياء المتعددة الخلايا التي لا تفرق الخلية عن الاخرى في الواحد منها الا قليلا يكاد يعادل في بساطته ما يلزم لحفظ حياة كل خلية على حدتها اما مجاميع الخلايا التى تتألف منها اجسام الحيوانات العليا فلا يكفي لحفظ حياتها ان تبقى الشروط اللازمة لحفظ حياة الخلايا نفسها على ما يرام بل لا بد فيها من ضبط الاعمال المختلفة التي تقوم بها الخلايا المؤلفة لتلك المجاميع فان كل خلايا المجموع فى أدنى طبقات المتازُوى مماثلة فى البناء والوظيفة وهي تعمل

معاً وتشترك في كل شيء وأما في الحيوانات العليـا (وفى النباتات العليا ايضاً) فقد اختصت الخلايا بوظائف معينة وأصبح كل منها مكيّفاً للقيام بوظيفة خصوصية فصارت خلايا الغدد المعدية مثلاً مكيفة لافراز العصير المعدي فقط وخلايا الخمل لامتصاص المواد المهضومة من الامعاء وخلايا الـكليتين لازالة الفضلات والماء الزائد من الدم وخلايا القلب لدفع الدم فى الاوعية الدموية . ولـكل من هذه الخلايا حياة خصوصية ووظائف خصوصية تقوم بها . فاذا لم يكن بينها شيء من التعاون والعمل بمقتضى حاجات الجسم عموماً فان العصير المعدي قد يقل تارة ويكثر أخرى والامتصاص يتأخر تارة ويسرع أخرى والدم المدفوع في الشرايين يقل تارة ويزيد أخرى وهلمّ جرًّا فتكون نتيجة عدم التعاون هذا ان حياة المجموع تختل فتنتهي أخيراً بالوقوف

ولقد رأينا ما هي الشروط الموافقة لحفظ حياة الخلية أينما كان محلها . وأهم تلك الشروط أن يتخلل الخلية سـائل مغذ يكون تركيبه مناسباً وغير متغير . وهذا السائل في الحيوانات العليا هو اللمفا التي تتخلل عناصر الانسجة ويأتيها الغذاء والاكسجين من الدم على الدوام . على أن بعض خلايا الانسجة يتخللها الدم مباشرة وهذه هي الطريقة التي تتغذى بهـا كل الانسجة في الحيوانات غير الفقرية التي ليس لها جهاز خاص من الاوعية اللمفاوية . وكل الخلايا تأخذ من الدم بعض المواد وتعطيه بعض المواد ولـكن ما تعطيه يختلف عما تأخذه منهُ مادة ومقداراً . فبعض الخلايا كخلايا الخمل تكاد تقتصر على الاعطاء والبعض كخلايا الاقنية الـكلوية تكاد تقتصر على الاخذ . على أن نتيجة كل هذا الاخذ والعطاء في الجسم تأول الى ابقاء تركيب الدم واحداً في كل الاحوال. وعلى هذا الوجه يستوفى الشرط الاول لحفظ حياة المجموع بابقاء حيـاة الخلايا التي يتألف ذلك المجموع منها في حالة طبيعية

اما الشرط الجوهري الثاني لحفظ حياة مجموع الخلايا فهو ترتيب اقسامه وربطها وتنظيم اعماله حتى تعمل معاً لخير المجموع وذلك يتم في الجسم الحيواني بطريقتين اولا بواسطة الجهاز العصبي وثانياً بفعل مواد كيماوية خاصة تتكون في بعض الاعضاء وينقلها الدم الى اقسام اخرى من الجسم فتبعث خلايا تلك الاقسام على العمل . وقد اطلق على هذه المواد اسم «المحركات» (hormones) وهي كلمة ادخلها الاستاذ ستارلنغ. ولم تعلم وظيفة هذه المواد بل لم يعلم وجودها الا في السنوات الاخيرة مع انها تقوم في ابنية

الحيوانات باعمال لا يفوقها في الاهمية الا العمل الذي يقوم به الجهاز العصبي حتى انهُ لقد يستحيل حفظ الحياة اذا زالت بعض هذه الحركات

العمل الذي يقوم به الجهاز العصبي في حفظ الحياة الشاملة — نشوء الجهاز العصبي

ولننظر الآن في كيفية نشوء الجهاز العصبي قبل البحث في طريقة تنظيمهِ لحياة مجموع الخلايا

فاول خطوة في هذا النشوء ان بعض خلايا الطبقة الخارجية صارت تتأثر بالمؤثرات الآتية من الخارج تأثراً خصوصيًّا سواءٌ كانت هذه المؤثرات مسببة عن فعل ميكانيكي (مؤثرات اللمس والسمع او عن فعل النور والظلام (مؤثرات بصرية) او عن فعل كيماوي . فكانت تلك الخلايا في بادئ الامر تنقل تأثير هذه المؤثرات الى الخلايا المجاورة لها على الراجح فيتصل هذا التأثير من خلية الى اخرى مجاورة لها ثم ارتقت الخلايا فصارت تمد اللوامس بين خلايا الجسم الاخرى فتنقل هـذه اللوامس تأثير المؤثرات الى الاجزاء البعيدة بسرعة واختصار اكثر من ذي قبل . ويحتمل انهُ كان لهذه اللوامس بادئ بدء خاصة الامتداد والانقباض مشابهة في ذلك السواعد الكاذبة في بعض انواع الريزوبودا فلما ثبتت في محلها ولم تعد تتحرك صارت اساس الياف عصبية وعبارة عن جهاز عصبي في اول ادوار نشوئه. ولا تزال الالياف العصبية نفسها حتى الآن (كما بين روس هريسن) تظهر في اثناء نموها بهيئة حلمة اميبية يكون لها اولاً خاصة الامتداد والانقباض ثم تنمو تدريجاً الى المكان الذي تستقر فيه

ثم ان بعض تلك الخلايا التي اصبحت اكثر تأثراً من غيرها بالمؤثرات الخارجية على ما رأينا انخفضت مع توالي سير النشوء عن سطح الجسم ولعلها فعلت ذلك للتوقي ولزيادة التغذي فاصبحت خلايا عصبيةولكنها بقيت متصلة بالسطح الخارجي بنتوء ممتد فصار هـذا النتو عصباً حسيًّا او مدخلاً وظلَّ يتلقى تأثيرات المؤثرات الخارجية من طرفهِ المتصـل بالسطح الخارجي وظلت تلك الخلايا تنقل تلك المؤثرات الى الخلايا الاخرى التي هي ابعد منها بواسطة نتواتها المخرجة . ومع تقدم النشوء انقسم الجهاز العصبي الذي نشأ على هذا النمط الى اقسام مدخلة ومخرجة ووسيطة. ومتى نشأ جهاز عصبي مثل هذا فانهُ مهما كان بسيطاً لا بد ان يتسلط علي الجسم لان الخلايا تتمكن بواسطته ان تعمل معاً لخير المجموع اكثر مما تستطيع من دونهِ

واظهر مظهر من مظاهر نشوء المتزوى هو نشوء الجهاز العصبي فيها وان لم يكن على اسلوب واحد في كل طبقاتها . وكل المؤثرات التي تصل الى الجسم تتحول بواسطة هذا الجهاز الى انقباض او عمل آخر من اعمال الخلايا . وقد نتج عن نشوء الجهاز العصبي ان عالم الحيوان اختلف عن عالم النبات اختلافاً تامًا اذ ليس في النباتات اثر لوجود الجهاز العصبي. نعم انها تتأثر بالمؤثرات الخارجية وهذه المؤثرات تحدث تغيرات كبيرة بل حركات سريعة وشديدة في اجزاء بعيدة عن المكان الذي وصل المؤثر اليه كما يحصل في النبات الحساس على ما هو معلوم ومشهور ولكن التأثيرات تتصل في كل الاحوال من خلية الى خلية رأساً لا بواسطة الياف عصبية . وما دامت النباتات خالية من كل ما يقابل الجهاز العصبي فلا سبيل الى الفرض أنهُ يمكنها الحصول على أقل ذرة من العقل او الادراك . أما الحيوانات فمن تغير طفيف في بعض خلاياها نشأ مباشرة في أثناء سير النشوء ذلك الجهاز العصبي الدقيق بكل وظائفهِ المختلفة المركبة التي تبلغ منتهاها باعمال العقل البشري « فما أعجب جسم الانسان . وما أسمى عقله ، وما أبدع بناءه وأفعاله . فهو كالملاك في أعماله . وكالآلة في ادراكه » ولكن لئلا يفتخر عا يفعل فليذكر أن أفعاله انما نتجت عن أن بعض خلايا فى أحد أسلافهِ الاقدمين تأثرت بالمؤثرات الخارجية أكثر قليلا من غيرها فاصبحت أكثر منها علاقة بالعالم الخارجي واتسع نطاقها الى خارج الدائرة التي بقيت الخلايا الاخرى محصورة فيها فتسلطت عليها بذلك تدريجاً وصارت خلايا عصبية وهي الآن لا تقتصر على نقل المؤثرات من قسم من الجسم الى قسم آخر منه بل أصبحت مع توالي الزمان مركز الحس والادراك والذاكرة والارادة وائتلاف الافكار وكل مظاهر العقل

الحركات الارادية

ان اوضح عمل يقوم بهِ الجهاز العصبي في ظواهر الحياة هو احداث حركات الجسم العمومية وتنظيمها — الحركات التي تقوم بها العضلات المسماة بالعضلات الارادية وهذه الحركات هي في الواقع نتيجة تأثيرات ترد الى اعصاب الحس او الاعصاب الموصلة التي على سطح الجسم اي في الجلد او في اعضاء الحواس الخصوصية . وقد لا تظهر نتيجة هذه التأثيرات حالاً بل يمكن ان تخزن في بعض خلايا بالجهاز العصبي الى اجل غير معين . وسواء حدثت تلك الحركات حالاً على اثر وصول التأثيرات

السطحية او بعد حين او كانت مما يشعر به او منعكسة محضة لا يشعر بها فان تنظيمها عمل معقد وشروط ضبطها وترتيبها بعضها بالنسبة الى بعض امر دقيق لا يقتصر على استلزام انقباض بعض العضلات بل يقتضي ايضاً منع عضلات اخرى عن الانقباض . وما نعلمهُ الآن عن هذه الشروط يرجع جانب كبير من الفضل فيه الى ابحاث الاستاذ شرنغتون

الحركات غير الارادية

ويقوم الجهاز العصبي ايضاً بعمل هو اقل وضوحاً من العمل المذكور آنفاً ولكنهُ لا يقل عنه اهمية وهو تنظيم انقباضات العضلات غير الارادية . وهذه الانقباضات لا يشعر بها في الاحوال الطبيعية ولكن تنظيمها يتم بطريقة مشابهة لطريقة تنظيم انقباضات العضلات الارادية اي انه نتيجة تأثيرات ترد الى سطح الجسم . فان هذه التأثيرات تنتقل بواسطة الالياف موصلة الى الجهاز العصبي المركزي فتصدر منه مؤثرات اخرى يجري اكثرها بواسطة الاعصاب السمباثوية او الجهاز العصبي المستقل فتحمل العضلات غير الارادية على الانقباض او عدم الانقباض . وفي كثير من العضلات غير الارادية ميل طبيعي الى ان تنقبض انقباضاً مستمراً او دوريًّا بالاستقلال عن الجهاز العصبي المركزي فيقتصر حينئذٍ فعل المؤثرات الواردة من الجهاز العصبي المركزي على زيادة مقدار ذلك الانقباض او انقاصهِ . فمن الامثلة على هذا العمل المزدوج ما يشاهد في القلب لانه وان امكنه الانقباض انقباضاً منتظماً دوريًّا متى قطعت علاقاته بالجهاز العصبي بل متى اخرج من الجسم ايضاً فان المؤثرات الواردة اليهِ من الجهاز العصبي المركزي بواسطة الاعصاب السمباثوية من شأنها ان تزيد عملهُ في احوالهِ الطبيعية كما ان المؤثرات الواردة عليهِ بواسطة العصب الرئوي المعدي من شأنها ان تقلل عمله في تلك الاحوال . فبسبب تأثر القلب على هذين الوجهين المختلفين انتشار تأثرات تتولد في اثناء العواصف العصبية التي نسميها بالانفعالات النفسية واصبح معنى القلب مرادفاً للانفعالات النفسية او العواطف في اصطلاح الشعراء بل في اصطلاح الناس في حديثهم العادي

تأثيرات الانفعالات النفسية

ويمثل ذلك ايضاً بتوازن عمل العضلات غير الارادية فى الشرايين فانه متى زاد

انقباضها قلّ حجم الشرايين فيقل الدم الذي تورده وتصفرُّ الاقسام التي يذهب اليها ومتى قلَّ الانقباض تلك العضلات كبر حجم الشرايين فيكثر الدم الذي توردهُ وتحمر الاقسام التي يذهب اليها . وقد تحدث ايضاً هذه التغيرات في الشرايين كما في القلب بفعل الانفعالات النفسية . فاحمرار الوجه من الخجل مثلاً امر فسيولوجي محض ناتج عن نقصان عمل الانسجة العضلية في الشرايين كما ان الاصفرار الآتي من الوجل ناتج عن ازدياد انقباض تلك الانسجة . على انه فضلاً عن هذه النتائج الظاهرة فان هناك توازناً مستمرًّا بين نوعي الاعصاب الموزعة على القلب والاوعية الدموية وهو اقل ظهوراً من تلك النتائج ولكنهُ لا يقل اهمية عنها . فان هذين النوعين يتأثران بكل تأثير نشعر بهِ بل بمؤثرات لا نشعر بها مطلقاً كالتي تحدث في اثناء النوم او في حالة التبنج او التي تؤثر في اعضائنا الداخلية التي لا تتأثر في ما سوى ذلك

تنظيم الجهاز العصبي للافراز

ومن الامثلة الاخرى على التنظيم الذي يقوم بهِ الجهاز العصبي ما يشاهد في الغدد الافرازية . وهي لا تنتظم كلها بهِ او على الاقل لا تنتظم كلها بهِ مباشرة ولكن ما ينظ منها بهِ تظهر فيهِ نتائج تستوقف الانظار . وتنظيم الجهاز العصبي لهذه الغدد من نوع تنظيمهِ للعضلات غير الارادية ولكنهُ يؤثر في الاعمال الكيماوية التي تقوم بها خلايا الغدد وفي افراز ما تفرزهُ . فيمكن بهذا التنظيم احداث الافراز او زيادتهُ او انقاصهُ . وعلى هذا الوجه يحفظ التوازن المناسب كما يجري في العضلات ويكيف عمل الغدد طبقاً لمقتضيات الجسم . واكثر الغدد الهضمية يتأثر على هذا النمط وكذلك غدد الجلد التي تفرز العرق

تنظيم حرارة الجسم

وبفعل الجهاز العصبي في غدد الجلد مع فعلهِ في زيادة الدم الوارد الى الاوعية الدموية في الجلد او انقاصهِ تنظَّم حرارة دمنا وتحفظ في انسب درجة لحفظ حياة الانسجة وعملها

تأثير الانفعالات النفسية في الافراز

ويظهر فعل الجهاز العصبي في افراز الغدد باجلى بيان في تأثير الانفعالات النفسية

كما يظهر ايضاً في تلك الاحـوال في القلب والشرايين . فانفعال نفسي من بعض الانواع — كانتظار الطعام - يسيل اللعاب كما ان انفعالاً نفسيًّا من نوع آخر كالخوف او القلق يوقف افرازهُ فيصعب الـكلام او يتعذَّر ومثل هذا الايقاف يجعل ايضاً بلع الطعام الجاف صعباً وبناء على هذه الصعوبة كانوا يكتشفون المجرمين في الشرق بجعلهم يتفلون على الارز

التنظيم بواسطة عوامل كيماوية : المحركات — الافرازات الداخلية

واعمال الخلايا التي تتألف منها اجسامنا تنظَّم كما تقدم القول بشيءٍ آخر غير الجهاز العصبي اي بعوامل كيماوية او محركات تدور في الدم . وكثير من هذه المحركات تحدثها اعضاء غددية خصوصية تفرز افرازاً داخليًّا . فان الغدد الافرازية العادية تفرز مفرزاتها على خارج الجسم او على سطح متصل بالخارج واما الغدد التي تفرز الافراز الداخلي فترسل ما تفرزهُ الى الدم رأساً وبهِ تنقل المحركات الى الاعضاء البعيدة . وقد يكون تأثير هذه المحركات على عضو من الاعضاء ضرورياً لقيامهِ بوظيفتهِ كما يجب او مساعداً لهُ فاذا كان ضروريًّا فاستئصال الغدة التي تفرز ذلك المحرك او تلفها بمرض ما قد يؤدي الى الموت

غدد فوق الـكلية

وهذا ما يحدث في غدد ما فوق الـكلية وهي غدد صغيرة مجاورة الـكليتين ولـكن لا علاقة فسيولوجية لها بهما . وقد اظهر الدكتور اديسن من اطباء مستشفى غي في اواسط القرن الماضي ان هناك علة تميت في كل الاحوال تقريباً وهي مقترنة بمرض تلك الغدد فصارت تلك العلة تعرف باسمهِ من ذلك الحين . ثم بعد ذلك بزمن قصير وجد الفسيولوجي الفرنسوي برون سيكار ان الحيوانات التي تنزع منها تلك الغدد لا تعيش بعد نزعها اكثر من بضعة ايام الاَّ نادراً . وقد تجدَّد الاهتمام بهذه الغدد في السنوات العشر الاخيرة من القرن الماضي بسبب ما كشف من انها تعطي الدم على الدوام عاملاً كيماويًّا (او محركا) ينبه انقباضات القلب والشرايين ويساعد في ترويج كل عمل يتم بواسطة الجهاز العصبي السمبائوي (لا المخي) واتضح من ذلك ضرورة بقائها سليمة وان كنا لا نزال نفتقر الى معرفة اشياء كثيرة عن وظائفها

الغدة الدرقية (ثيرويد)

الغدة الدرقية مثال آخر لغدة تفرز افرازاً داخليًّا ولا بدَّ منها لحفظ الحياة او على الاقل لحفظها في حالة طبيعية . ومن الامور المحققة ان عدم نمو الغدة الدرقية نموًّا تامًّا او مرضها يُصحَب كلٌّ منهما باختلال التغذية وخمول الجهاز العصبي وكذلك يحصل البله والداء المعروف بالمكسوديما متى قلَّ افراز تلك الغدة . واذا نزعت بالطرق الجراحية حدثت احوال مشابهة لذلك ولكن الاعراض تخف او تشفى اذا عولج المصاب بعصيرها . واذا كبرت الغدة الدرقية وازداد افرازها احدث ذلك اعراض تهيج عصبي . ومثل هذه الاعراض يحدث من افراط الانسان في اكل المواد الغددية . فيستنتج من هذه الملاحظات ان عصارة هذه الغدة تحوي محركات تساعد على تنظيم تغذية الجسم ومن شأنها تنبيه الجهاز العصبي الذي يظهر انها ضرورية لوظائفهِ العليا . وقد قال المسيوغلاي الذي له جانب كبير من الفضل في ما نعلمه عن وظائف هذه الغدة « ان تولد ارقى قوى الانسان وعملها يتوقفان على فعل كيماوي محض تقوم بهِ مادة مفرزة . فليتدبر ذلك علماء الفلسفة العقلية »

البارا ثيرويد

ممَّا يستوقف الانظار اكثر من ذلك مسألة الغديدات البارا ثيرويدية التي اكتشفها سندستروم سنة ١٨٨٠ وهي اربعة اجسام صغيرة جدًّا لا يتجاوز حجم الواحد منها رأس الدبوس وهي في الغدة الدرقية ومع صغرها فافرازها الداخلي يحوي مفرزات تؤثر في الجهاز العصبي تأثيراً شديداً فاذا نزعت تماماً فقد تحدث اعراض تعرف فنيًّا باسم « تيتاني » وهي ذات بال في كل الاحوال وقد تكون مميتة . وبناء على ذلك فمحركات البارا ثيرويد كمحركات الغدة الدرقية نفسها تؤثر في الجهاز العصبي الذي ينقلها اليهِ الدم وان يكن هذا التأثير من نوع آخر

الغدة النخامية

وهناك غدة أخرى تفرز افرازاً داخلياً وقد استوقفت الانظار كثيراً في السنوات الاخيرة أعني الغدة النخامية وهي صغيرة لا يزيد حجمها على حجم البندقة متصلة بقاعدة الدماغ وأكثرها مؤلف من خلايا غددية وقد وجد اكثر الباحثين ان نزعها يسبب

الموت في يومين أو ثلاثة على الغالب . واذا تضخمت في أثناء مدة نمو الجسم العمومي نما الهيكل العظمي بسببها نمواً فائق الحد فتكبر القامة جداً . واذا تضخمت بعد أن يتم نمو الجسم العمومي فان الاطراف أي الايدي والاقدام وعظام الوجه — تتأثر خصوصاً فلذلك سميت هـذه الحالة اكروميخالي (أي الاطراف) . وقد بين طبيب فرنسوي مشهور اسمهُ الدكتور بيير ماري سنه ١٨٨٥ أن هذه الحالة تحدث عند اعتلال الغدة النخامية . وتكون هذه الغدة كبيرة في « الجبابرة » والمصابين بكبر الاطراف. وكبرها ينحصر عموماً في قسم واحد منها أي في الفص المقدم فيستنتج من ذلك ان هذا الفص يفرز محركات تنبه نمو الجسم عموماً والهيكل العظمي خصوصاً . أما باقي الغدة النخامية فيختلف عن الفص المقدم في البناء وله وظيفة اخرى فانه يمكن ان يستخرج منه محركات تؤثر في انقباض القلب والشرايين مثل محركات المحفظات التي فوق الكلية ولكن ليس بنفس الطريقة تماماً وما يستخرج منه يساعد أيضاً على افراز الكلى للبول والثديين للبن وهذه الاعضاء لا تتأثر مباشرة (كاكثر الغدد) بواسطة الجهاز العصبي ولا ريب انها في الاحوال الطبيعية تنبَّه الى العمل بمحركات تنشأ في الغدة النخامية وتذهب منها الى الدم

وليس لما ذكر من الغدد التي تفرز افرازاً داخليًّا على ما نعلم غير وظيفة انتاج مواد كيماوية من هذا النوع للتأثير في أعضاء أخرى ينقلها الدم اليها.ومما يجدر ذكره أن هذه الغدد كلها صغيرة الحجم جداً وليس فيها ما هو اكبر من الجوزة وبعضها يكاد يكون مكروسكوبياً . ومع هذا فانها ضرورية لحفظ حياة الجسم على ما يجب وزوال احداها تماماً بالمرض أو بالجراحة يؤدي الى الموت العاجل في اكثر الاحوال

البنكرياس

على ان في الجسم اعضاء تعطي الدم مفرزات داخلية وتقوم في الوقت نفسهِ بوظائف اخرى . ومن احسن الامثلة على ذلك البنكرياس الذي افرازه اهم العصارات الهضمية. فهذا العصير — عصير البنكرياس — هو افرازه الخارجي وهو يسكب في الامعاء حيث يفعل بالطعام وهو خارج من المعدة على ما هو معلوم منذ زمن طويل . على ان فون مرنغ ومنكوفسكي اكتشفا سنة ١٨٨٩ ان البنكرياس يفرز ايضاً افرازاً داخليًّا يحوي محركا ينقل منهُ الى الدم فينقله الدم اولاً الى الكبد ثم الى الجسم عموماً وهذا المحرك

ضروري للانتفاع بالكربوهيدراتات في الجسم كما يجب . ومن الامور المعلومة ان كربوهيدراتات الطعام محوَّل الى سكر العنب وتدور على هذه الصورة في الدم الذي يحوي دائماً مقداراً معيَّناً منهُ . والدم ينقله الى كل خلايا الجسم فتستعمله وقوداً . فاذا انقطع افراز البنكرياس الداخلي إما بسبب مرض او بسبب نزعهِ بالطرق الجراحية لم تعد خلايا الجسم تنتفع بالسكر كما يجب فيميل هذا السكر الى التجمع في الدم ويخرج المقدار الزائد منهُ من الدم عن طريق الكليتين مسبباً البول السكري

الاثنا عشري

والبرسكرتين الموجود في الخلايا المبطنة للاثنى عشري مثال آخر على افراز داخلي يفرزه عضو يقوم بوظائف أخرى وهي جزء كبير من اعماله . ومتى اختلط العصير المعدي الحامض بهذه الخلايا حوَّل بروسكرتينها الى سكرتين وهو محرك يصل الى الدم ويدور معهُ وله تأثير خاص في خلايا البنكرياس التي تفرز افرازاً خارجيًّا ويسبب انصباب عصير البنكرياس السريع في الامعاءِ وفعله هذا شبيه بفعل محركات الغدة النخامية في خلايا الكليتين والثديين وقد اكتشف فعله هذا بايلِسْ وستارلنج

الافرازات الداخلية التي تفرزها الاعضاء التناسلية

ان الغدد التناسلية هي من وجوه كثيرة احسن الامثلة على اعضاء تفرز — فضلا عن انتاجها العادي وهو البويضات واللقاح — محركات تجري في الدم وتحدث تغييرات في خلايا الاقسام البعيدة من الجسم . وبواسطة هذه المحركات تحدث المزايا التناسلية الثانوية كعرف الديك وذنبهِ وعرف الاسد وقرون الايل ولحية الانسان وجوزة عنقهِ ونحو ذلك من المزايا التي يمتاز بها كلٌّ من الذكر والانثى . وتوقُّف هذه الاوصاف الجنسية على حالة نمو الاعضاء التناسلية معروف من قديم الزمان . ولكنه كان ينسب عادة الى تأثيرات تحصل بواسطة الجهاز العصبي ولم يبين الا في السنوات الاخيرة ان هذه التغيرات تحصل بواسطة افرازات داخلية ومحركات تنتقل من الغدد التناسلية الى الدم الذي يدور في الجسم

ماهية المحركات كيماوياً

لم يمكن استخراج محركات الافرازات الداخلية وعزلها فى درجة من النقاوة تكفي

لامكان تحليلها الا فى حالة او حالتين ولكننا نعلم عنها ما يكفي للدلالة على انها اجسام آلية ليست على جانب كبير من التركيب وهي ابسط جداً من البروتين بل من الانزيم. وكل الحركات التى بحث فيها قابلة للفصل بالديالسِس وتذوب فى الماء بسهولة ولكنها لا تذوب فى الكحول ولا تتلف بالاغلاء . وقد امكن تركيب نوع واحد منها كيماويًا وهو محركات عنق المحفظات التى فوق الكلية ومتى زادت معرفتنا لماهية غيرها الكيماوية فالمرجح انهُ لا يصعب تركيبها كيماويًا ايضاً

فيتضح مما تقدم ان تنظيم الاعضاءِ بواسطة الجهاز العصبي لا يكفي لبقاء الحياة في حالة طبيعية بل لا بد من تنظيمها كيماويًا ايضاً . وقد يكون هذان النوعان من التنظيم مستقلين الواحد عن الآخر ولكن الواحد قد يؤثر في الآخر لانهُ يمكننا ان نثبت ان انتاج بعض هذه الحركات على الاقل يحدث بتأثير الجهاز العصبي في حين ان بعض وظائف الجهاز العصبي متوقف على المحركات كما رأينا

معدات كيماوية واقية—توكسين وانتيتوكسين

لا يسمح لي الوقت ان اشير الا بمزيد الايجاز الا ما انشاه مجموع الخلايا من الطرق الواقية لحمايتهِ من المرض وخصوصاً الامراض التي تحدثها المكروبات الحلمية وهـذه المكروبات من نوع البروتستا ما عدا القليل منها وهي ولا شك اشد اعداء تحتاج الحان تقاومها المتزوى المتعددة الخلايا التي منها كل الحيوانات العليا . وهذه المكروبات هي السبب في كل الامراض التي يمكن ان تصبح وبائية كالبثرة الخبيثة والرندربست في المواشي والكلب في الكلاب والقطط والجدري والحمى القرمزية والحصبة ومرض النوم في الانسان . وقد اظهر تقدم الطب الحديث ان اعراض هذه الامراض كاختلال التغذية والحرارة والتعب او التهيج وغير ذلك من الاضطرابات العصبيـة هي نتيجة سموم كيماوية (توكسين) مضرة بأنسجة الجسم توجدها الميكروبات . ولـكن الانسجة تحاول ابطال تلك النتائج بانتـاج مواد كيماوية أخرى تقتل الميكروبات أو تضاد عملها وتعرف هذه المواد باسم الاجسام المضادة.وهذه الوقاية تتخذ أحياناً شكل تغيُّـر دقيق في مادة الخلايا الحيـة يجعلها غير قابلة للتأثر بفعل السم مدة طويلة او دائماً . وأحياناً تاكل بعض خلايا الجسم ككريات الدم البيضاء الميكروبات المغيرة وتتلفها بفعل عوامل كيماوية في البروتوبلاسما التي فيها. فلذلك تتوقف نتيجة المرض على نتيجة التنازع بين هذه

القوى المتعارضة — الميكروبات من جهة وخلايا الجسم من جهة أخرى — وكل فريق يحارب باسلحة كيماوية . فاذا لم تتمكن خلايا الجسم من اتلاف الاجسام المغيرة فلا ريب ان هذه الاجسام تتلفها مع الوقت لان هذه الحرب عوان لا ترحم . على أننا قد تمكنا لحسن الحظ بمساعدة التجارب في الحيوانات أن نعلم بعض الشيء عن طريقة مهاجمة الميكروبات لنا وعن الطرق التى تتخذها خلايا جسمنا لصد الهجمات . وما نعلمه من ذلك يستخدم استخداماً واسع النطاق لمساعدتنا في دفاعنا

طبيعة الامراض الحاميه

ولهذا الغرض تستعمل الامصال او الانتيتوكسينات الواقية التى تنشأ في دم حيوانات أخرى لتساعد ما تصنعه خلايانا منها . ولا نغالي اذا قلنا أن ما علمناه عن أن أمراضاً كثيرة تنشأ من الميكروبات وعن العوامل الكيماوية التى تحدث أعراضها وتفاومها قد حولت الطب من فن يمارس بالتجربة الى علم حقيقي مبني على الامتحانات العلمية . وقد فتح هذا التحويل مجالا لا ينتهي مداهُ لما يمكن أن يتم في سبيل شفاء الامراض بل في ما هو أهم من ذلك أيضاً وهو منع حدوثها وقد حصل ذلك في زمن يذكره أكثر الحاضرين هنا . وبالامس فى شهر فبراير الماضي كان العالم فى حداد على وفاة رجل من أكبر المتفضلين عليه — وكان رئيساً لهذا المجمع — الذي بتطبيقه هذا العلم على الجراحة كان لهُ الفضل في انقاذ أرواح يزيد عددها على عدد قتلى كل الحروب الدموية التى وقعت فى القرن التاسع عشر (لورد لستر)

الشيخوخة والموت

وقد دار الاخذ والرد فى هل كان يحتمل ان تدوم حياة الخلية او حياة مجموع الخلايا الى الابد اذا امكن ازالة اسباب الموت بالطوارىء العارضة . وبعبارة اخرى هل ظواهر الشيخوخة والموت نتيجة طبيعية لازمة من ظواهر وجود الحياة . ولا ريب انهُ يظهر لاكثر الحاضرين هنا ان المسألة لا تحتمل الاخذ والرد ولكن بعض الفسيولوجيين (متشنكوف) يذهب الى ان حالة الشيخوخة هي نفسها غير طبيعية وان الشيخوخة نوع من المرض او نتيجة مرض ويمكن منعها ولو نظريًّا . ولقد رأينا ان حياة الخلية كحياة كريات الدم البيضاء وحياة خلايا كثير من الانسجة يمكن ان تطال

اياماً او اسابيع او اشهراً بعد موت الجسم اذا كانت الاحوال مناسبة . وقد شوهدت احياء مؤلفة من خلية واحدة تقوم بوظائفها قياماً طبيعيًّا مدداً طويلة ولا تظهر الانحطاط الذي يصحب الشيخوخة اذا كانت احوال التغذية مناسبة وتنتج بالانقسام احياء اخرى من نوعها فتبقى هذه الاحياء الاخرى حية ايضاً الى الابد على ما يظهر اذا كانت الاحوال موافقة . على انهُ وان كانت هذه الشواهد تدل على ان الحياة قد تمد طويلاً فى ابسط اشكال الاحياء من دون ان يطرأ عليها ما يدل على الانحلال الا انها لا تثبت قطعيًّا ان الحياة يمكن ان تطال الى الابد. واكثر الخلايا التي يتألف الجسم منها تضمر وتكف عن القيام بوظائفها على ما يرام بعد ان تنمو وتقوم باعمالها زمناً يتفاوت فى الطول والقصر . ومتى نظرنا الى الجسم كله نجد فى كل حالة ان حياة المجموع مؤلفة من سلسلة معينة من التغيرات تجتاز ادوار النمو والبلوغ ثم تصل الى الشيخوخة واخيراً تنتهي بالموت . ولا يستثنى من ذلك غير الخلايا التناسلية التي يؤدي بها البلوغ والتلقيح الى تجديد الشباب فتطول حياة البيضة الملقحة بدلاً من الدنو الى الشيخوخة وتنتقل تلك الحياة الى الجسم الجديد الناشىء منها ثم ينشأ فى هذا الجسم خلايا تناسلية وبذلك نحفظ حياة النوع . ولا يمكننا القول بان الحياة تدوم الى الابد الا اذا عنينا انها تنتقل من نسل الى آخر على هذا الوجه ولذلك فانهُ انما يمكننا ان نخلد بواسطة نسلنا

متوسط طول العمر وامكان اطالته

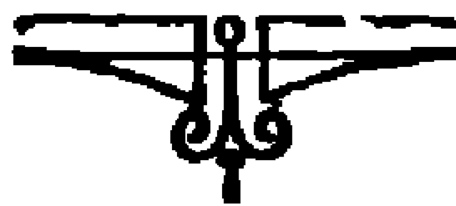
ان المدة التي تعمرها أفراد كل نوع من الحيوانات لها متوسط على ما يظهر . فبعض الانواع تعيش أفرادها بضع ساعات فقط وبعضها تعيش أفرادها مائة سنة . ومتوسط العمر في الانسان يزيد على الراجح على السبعين السنة التي عينها لهُ صاحب المزامير اذا أمكننا ان نزيل نتائج الامراض والطوارىء العارضة . وأما اذا لم تزل هذه النتائج فان هذا المتوسط يقل كثيراً عن ذلك الحد

نهاية الحياة

لا شك أن التطبيقات الحديثة لمبادىء الطب الواقي والهيجين آخذة في العمل على إطالة متوسط العمر . على أنهُ إذا أمكن إزالة فعل الامراض تماماً فمن المؤكد أن

خلايا جسمنا الثابتة لا بد أن تشيخ وتقف أخيراً عن العمل ومتى حصل ذلك للخلايا اللازمة لحياة الجسم الحي تتج موت الجسم وسيبقى ذلك هو الناموس العام الذي لا مفر منه وكل حي رهين البلى

والموت الطبيعي الذي لم يعجله المرض (والموت بالامراض غير طبيعي كالموت بالطوارىء العارضة) يجب أن يكون هادئاً غير مؤلم لا يصحبه تغير عنيف أو على ما قال داستر « ان الحاجة الى الموت يجب أن تظهر فى آخر الحياة كما تظهر الحاجة إلى النوم في آخر النهار». ويحصل هذا التغيير تدريجياً بادوار مرتبة متوالية وهو آخر مظاهر الحياة ولو كنا جميعنا على يقين باننا سنموت موتاً هادئاً لكنا نتوقع حدوث الموت بعد حياة طويلة بلا وجل وإذا جاء زمن عوّد الانسان فيه نفسهُ أن ينظر الى هذا التغيير كأمر فسيولوجي بسيط وان حدوثه أمر طبيعي كحدوث النوم رحب الناس بالموت كما يكرهونه الآن ولا يزال ذلك الزمن بعيداً ولا يكاد يمكننا أن نقول ان فجره قد انبثق ولكن عسى نور العلم يبدد الظلام المتراكم فوق خاتمة الحياة بعد أن عجز عن تبديده انتظار السعادة في الحياة العتيدة



مبدأ الاتصال

من خطبة الاستاذ السر اوليفر لدج رئيس مجمع تقدم العلوم البريطاني الذي عقد في برمنجهام في ١٠ سبتمبر سنة ١٩١٣

أبتدىء بالاسف الشديد لوقوع الفاجعة التي جعلتني اتبوأ هذا المنبر ألا وهي وفاة السر وليم هويت فانه كان صديقاً حمياً لكثيرين من الحضور هنا وكنت أود ان يتعرَّف بهِ أهالي برمنجهام ويسمعوا من لسانهِ عن العمل العظيم الذي عملهُ منفّذاً رغائب السلطنة في انشاء معدات الدفاع عنها (١)

ثم ان خطبة رئيس هذا المجمع ليست سجلاً لتدوين الربح والخسارة ولكن لا يليق بنا ان نبتدىء سنة جديدة من سني مجمعنا من غير ان نشير الى ثلاث خسائر أخرى خسرناها في السنة الماضية الاولى ذلك الشهم الذي تعلق على العلوم الطبيعية تعلق غاوٍ وقد رأس مجمعنا لما اجتمع في مدينة يورك منذ اثنين وثلاثين سنة (٢) وهو السر جون لبك الذي صار لورد افبري فانه خدم العلم خدمة نصوحاً عن شغف به كأنه فن من الفنون الجميلة . وبذل قواه العقلية ومقامه في الهيئة الاجتماعية في خدمة الذين لم يولدوا في نعمة مثلهُ

وخسر العالم بوفاة السر جورج داروِن عالماً فلكيًّا رياضيًّا خلد ذكره باشتغاله في حل مسائل المد والجزر ونحو ذلك من الاحداث الطبيعية. ولقد كان رئيساً لمجمعنا حينما زرنا جنوب افريقيا منذ عهد غير بعيد

والخسارة الثالثة الكبرى هنري بوانكره ذلك الرياضي النابغة من نوابغ جيراننا الذي غاص في أعوص مسائل الرياضة فاستجلى كنهها بعقلهِ الفلسفي وستبقى بلاغتهُ في ايضاح النواميس الطبيعية وما ترتب عليها من التنوُّع بتقدم المعارف قبلة الذين يسهل عليهم فهم هذه المواضيع العويصة . ولا أقول انني أوافقهُ على كل ما كتبهُ أو قالهُ في

---

(١) (المقتطف) كان السر وليم هويت منتخباً رئيساً للمجمع فتوفي قبل التئام المجمع واختير السر اوليفر لدج رئيساً بدلا منه

(٢) (المقتطف) تجد خطبة السر جون لبك حينئذ في المجلد السادس من المقتطف والصفحة ٥٢٠ وما بعدها وموضوعها تقدم المعارف في خمسين سنة أي منذ انشاء المجمع البريطاني الى ذلك الحين

الطبيعيات ولكن ما من أحد من المشتغلين بالعلوم الطبيعية الاّ ومباحث بوانكره تشهويه وسأشير الى بعضها في ما يلي

ولا بدَّ لنا الآن من ان نغضي عن ذكر كثيرين غير هؤلاء وعن الاشارة الى أعمالهم ونحصر كلامنا في العلم نفسهِ فنسأل أولاً ما هي الميزة التي يمتاز بها عصرنا وماذا يبشّر رغماً عما فيه من الاضطراب . يختلف الجواب عن هذا السؤال باختلاف الذين يجيبون عنه أما انا فأقول انه يبشر بتقدم سريع ممزوج بشك اساسي

فان التقدُّم السريع لم يكن من مميزات النصف الاخير من القرن التاسع عشر أو على الاقل لم يكن من مميزاته في الطبيعيات . وضعت فيهِ أسس راسخة متينة بنيت عليها مباني المعارف محكمة متماسكة ولكن لم تفتح فيه ارض جديدة لتقام عليها مباني جديدة. « وظهر كأن حقائق الطبيعة عرف كل ما هو جوهري منها وقلَّ الامل باكتشاف حقيقة أخرى جديدة وانحصر عمل الباحثين في الفصل بين الآراءِ المتباينة والتفريق بين الفاضل والمفضول منها أو في اكتشاف شيء عرَضي يقوي هذا الرأي أو ذاك» كما قال شستر

لما ثبت سنة ١٨٨٨ وجود أمواج الاثير التي قيل بها قبلاً واكتشفت أشعة رنتجن سنة ١٨٩٥ والاشعاع الذاتي ١٨٩٦ واستفرد الالكترون سنة ١٨٩٨ قويت الآمال باكتشافات مهمة فكثرت الامور الجديدة امتحانية كانت أو نظرية أو حدثية منذ ابتدأ قرننا هذا ولذلك قلت ان التقدم سيكون سريعاً. وسيكون كلامي على هذا التقدم وجيزاً لانه لا يعلم في أي جهة يتجه واما الشك الاساسي فسأتكلم عنه بالتفصيل

***

ولا أعني بالشك هنا الشك الديني الذي كثر الكلام عليه والجدال فيه لان سَوْرة ذلك الجدال قد خمدت الآن والحصون التي لجأ الخصوم اليها لا تحتمل الهجوم. ودارت رحى الحرب بين رجال العلم انفسهم وشاركهم فيها رجال الفلسفة فوقف الخصم القديم وقفة المتربص المتحفز راجياً ان يستفيد من هذا الخصام . وهو يحسب ان بعض الحصون هجر لغير سبب كافٍ ولا بدَّ من استردادهِ . واذا تركنا المجاز وعدنا الى الحقيقة الناصعة قلنا ان الخصم يحسب ان بعض ما انكرهُ لان ليس له أدلة كافية قد يكون حقيقياً ولذلك قلَّت الكراهة اللاهوتية القديمة واشار اصحابها باستعمال اللين والمسالمة

ولو اردت ان أشرح كل المسائل العلمية والفلسفية التي وقع الخلاف فيها لاضطررت ان أتلو من الخطب اكثر مما يتلى في هذا المجمع ولكني اشير الى أهم هذه المسائل بكلمة أو كلمتين على كل مسألة منها

ففي الفسيولوجيا مدار الخلاف على مسألة الحياة وقد بسط سَلفي الكلام عليها في الاجتماع الماضي (١)

وفي الكيمياء على بناء الاجسام الجوهري وسلفه أدرى الناس بعقبات هذه المسألة (٢)

وفي البيولوجيا على الوراثة والمرجح ان خلفي سيتناول هذا الموضوع ويبسطه احسن بسط

هذا من حيث الخلاف في المواضيع الجوهرية الكبرى ويتلوه الخلاف في مواضيع أخرى كفصول التعليم في علم التعليم وحقوق الملكية وكل المسائل المعاشية في علم الاقتصاد والسياسة حتى حقوق النساء . واخيراً مسألة الاتصال في العلوم الرياضية والطبيعية . وقلما يفهم المراد بهذه الكلمة ولذلك سأشرحها شرحاً مفصلاً

الشك في العلم والفلسفة

وهناك امر آخر أهم من هذه المسائل كلها وموضوع جوهري اساسي وهو البحث الدقيق في صحة الاسس العلمية والشك الفلسفي الذي نراه آخذاً في الازدياد ومن نتائجه الريب في صحة الاحكام العقلية والاعتراف بقصور المدارك العلمية . فان العلم من اشغال العقل ويجب ان ينظر فيه الى الامور كلها بعين العقل والتمعن فليس له ما يحب وما يكره ولا له غرض يرمي اليه الا الحق او كما قال برتران رَسْل واجاد «ان محور البحث العلمي ان لا يلتفت المرء الى ما يحبه ويرضيه اذا اراد ان يدرك الحقائق »

وهذا القيد هو الذي يجعل للعلم شأناً وقوة ولكنهُ اذا بولغ فيه حتى تجاوز حد النفع ووصل الى ربوع التحكم والسفسطة صار سبباً لضعف العلم لان طبيعة الانسان شيء كبير وعقله جزء صغير من طبيعته والعقل حديث النشأة ولذلك يصيبهُ ما يصيب الاشياء الحديثة ويجب عليه أن لا يحسب انهُ هو الانسان كلهُ ولعلهُ ليس افضل شيء في الانسان

(١) هو الاستاذ شيفر وتجد خطبته في « الحياة » في الصفحة ١٢٨ من هذا الكتاب
(٢) هو السر ولم رمزي

ومن المحقق ان بعض الاشياء المهمة جداً لا محل لهـا في العلم بل محلها في الشعر والآداب . ولذلك ساء ظن البعض بالعلم وكرهوه . العلم يستلزم القياس والنظام فاذا دخل مرْبعاً لا محل فيه للقياس فمداره فيه قليل او كما قال المستر بلفور بالامس حينما فتح جناحاً في المعمل الطبيعي الوطني « ان مدار العلم القياس فالاشياء التي لا تقاس لا محلّ لها فيه او لا يلتفت اليها ولـكن الحياة والجمال والسعادة امور لا تقع تحت القياس ولو وجد مقياس السعادة لابتدأت السياسة تصير علماً »

والعواطف والبديهيات والسلائق أقدم من العلم جداً ولا يمكن اغضاء الطرف عنها اذا اردنا ان ندرك كل ما في الوجود . وقد يجوز للعلماء ان يغضوا الطرف عنها في مباحثهم العلمية ولـكن هذا لا يجوز للفلاسفة . ولذلك أخذ الفلاسفة يرتابون في كليات العلم ويقولون اننا تطرفنا في تعميم النتائج العلمية التي نتجت في معاملنا مثل ناموس حفظ القوة فهل هو مضطرد دائماً ؟ أو لا يوجد ما يخالفه احياناً؟

وقد جرى العلماء مجرى الفلاسفة في نقض القضايا العلمية القديمة واخذ الطبيعيون والرياضيون يرتابون في صحة قوانين الميكانيكيات وانطباقها دائماً في كل مكان . ومن المحتمل ان يبدلوا قوانين نيوتن بقوانين أخرى ادق منها

بل قد اشار بعضهم بقوانين للميكانيكيات غير قوانين نيوتن اساسها ما كشف حديثاً من حدوث التغير في الاجسام اذا كانت متحركة بسرعة فائقة تماثل سرعة النور فقد ظهر ان شكل الاجسام وجرمها هما من ملامسات سرعتها فاذا زادت السرعة زاد الجرم وتغير الشكل ولـكن ذلك قليل جداً في الاحوال العادية حتى لا يشعر بهِ

الى هنا لا ارى ما اعترض عليه اي اني لا اعترض على تقرير الواقع ولـكني لا اراه موجباً لتغيير علم الميكانيكيات المبني على قواعد نيوتن . ولا تنتقض قاعدة نيوتن الثانية اذا كان جرم الجسم متغيراً فان جرم نقطة المطر يتغير في وقوعها وجرم الارض يتغير بسبب ما يقع عليها من الغبار النيزكي وجرم الشمس يتغير بالاشعاع وجرم القاطرة بخروج البخار وجرم الانسان دائم التغير واذا لم يوجد غير الفرك فكفى به مغيراً لجرم الجسم حتى لقد يجعله من الاجسام الميكروسكوبية

فلا داعي لترك قوانين نيوتن ولا ما يمنع الاحتفاظ بها كلها على شرط ان نضيف اليها ما اوصلتنا اليه المباحث الجديدة

ولقد حاول البعض ترك هندسة اقليدس وقالوا انهـا تلتفت الى وجه واحد من

وجوه البحث . وحاول غيرهم نفي حفظ المادة او بقاءها الذي كان عمدة الكيمياء في القرن التاسع عشر . ونفي وجود الاثير من الفضاء الذي كان مدار الطبيعيات في القرن التاسع عشر

ولقد اشار الاستاذ شستر الى ترحيب رجال العلم بكل مذهب جديد فقال

« ان مرونة الافكار العلمية في هذا العصر حتى توافق كل امر جديد ظاهرة من ان الآراء التي كان لها شأن كبير عند آبائنا تركناها الآن عن طيب نفس فقد كان آباؤنا يقولون ان عدم تغير جرم الاجسام امر لازم لا انفكاك عنه اما الآن فلا يجد التلامذة اقل صعوبة في قولهم ان الجرم يتغير بتغير السرعة ولو لم يدركوا نتائج هذا الامر »

وهذه السرعة في قبول الاقوال الجديدة في الطبيعيات قد تكون سبباً لزيادة الشك العلمي لاجل اعادة الموازنة

وهناك نوع آخر من الشك وهو اوسع نطاقاً . فقد قال البعض ان كل النواميس التي اثبتها علماء الطبيعة وشرحوها ليست من الحقائق في شيء وانما هي اصطلاحات لا غير والانسان لا يستطيع ان يعرف حقيقة الاشياء ولا ارتقى عقله الى هذا الحد وكل ما نستطيعهُ انما هو التعبير عن الاشياء تعبيراً كافياً لاغراضنا ولتفسير المراد بها

وقد نفى البعض هذا التفسير وقالوا اننا لا نستطيع تفسير شيء وغاية ما نستطيعهُ هو وصف الاشياء والافعال . قال غستاف كرشوف « ان غرض العلم وصف الظواهر الطبيعية لا تفسيرها فاذا عبرنا عن النسبة بين ظاهرتين طبيعيتين بمعادلة جبرية فقد فعلنا كل ما نستطيع فعله واذا تجاوزنا ذلك دخلنا معرض الحدس والتخمين »

ولكن آراء الذين يرتابون في مقدرة الانسان على تفسير الظواهر الطبيعية لا تكفي للاقناع وقد انتقدهم الاستاذ شستر بقوله

« ان الابهام الذي كنا نعده اكبر اعداء العلم صار الآن إلهاً يُعبد . قد لا نصل ابداً الى معرفة تركيب الجوهر الفرد وحقيقة بناء الاثير ولذلك يقولون لنا لماذا تتعبون انفسكم في البحث عنهما أفليس الاجدر بنا ان نتكلم كلاماً عاماً عن تبدد القوة والخطوط المنيرة والاشارات المبهمة التي يعبر بها عن بعض الملابسات الطبيعية وما اساس هذا التعليم الجديد سوى الجبن والخوف من ظهور الخطإ . . . وعندي ان منه خطراً اكيداً على تقدم العلم واذا سلمنا انه يستحيل علينا ان نصل الى ابعد من الامور السطحية

فى الظواهر الطبيعية بقي الفرق بين الاسلوبين المشار اليهما ان الواحد يفتخر بجهله والثاني يأسف عليه »

وتظهر الشكوك الحديثة باجلى بيان فى قول بوانكاره حيث قال « ان المبادىء ليست سوى حدود ومصطلحات لـكنها مستنتجة من قواعد مثبتة بالامتحان وقد جعلت هذه القواعد مبادىء ينسب اليها العقل قيمة مجرّدة. فأوليات اقليدس فى الهندسة ليست سوى قضايا اصطلاحية اتفق الناس عليها ولا يجوز ان نسأل هل هى صحيحة او غير صحيحة كما لا يجوز ان نسأن هل المقياس المتري صحيح او غير صحيح ولـكن هذه المصطلحات حسنة مناسبة

« وسواء كان الاثير موجوداً حقيقة او غير موجود ليس بالامر الجوهري والامر الجوهري ان كل الحوادث تحدث كأن الاثير موجود وفرض وجوده صالح لتفسير الظواهر الطبيعية وهل لدينا سبب آخر للاعتقاد بوجود الاجسام المادية . اننا نفرض وجودها لمناسبته »

وهانذا اقتبس من السر جمس لامور كلاماً يعدُّ ترياقاً للـكلام المتقدم قال «مالت الافـكار حديثاً الى القول بأن مباني العلم الطبيعي النظرية اكثرها وهمي وهي ليست سوى سراب بقيعة بعد ان كان يقال انهـا صورة حقيقية تبين نسبة الاشياء بعضها الى بعض . . وخير وسيلة لتقليل الشكوك ان يعرف الانسان حقيقة هذه التصورات وطرق تطبيقها فقلما تخفى عليه سخافتها اذا كانت سخيفة »

ومما يستحق الالتفات ان هذا النوع من الشك العلمي المشار اليه انتجهُ التدقيق العلمي وان النواميس البسيطة التي كنا نعتمد عليها كانت بسيطة وسهلة الـكشف لان عدم تدقيقنا في البحث عنها أخفى عنا ما في الطبيعة من الغوامض المتصلة بها . فقوانين كبلر لا تخلو من الخطاء ولو عرف كل ما نعرفهُ الآن مما يتعلق بها لما اكتشفها فالسيارات لا تسـير في افلاك اهليلجية بل في نوع من الهيبوسيكلويد او ما يشبه الهيبوسيكلويد ويقال مثل ذلك عن ناموس بويل (لانضغاط الغازات) وغيره من قوانين الـكيمياء الطبيعية فانها لا تجري بالدقة التي ظهرت لها اولاً . والنواميس البسيطة صحيحة لذاتها ولـكن تتصل بها بعض الملابسات فتغير مجراها . قال بوانـكاره في هـذا المعنى ما يأتي واني اوافقه على اكثره

« خذ مثلا لذلك قواعد انـكسار النور فان فرنل وضع لها نظرية بسيطة اثبتها

الامتحان ثم ظهر من البحث المدقق ان صحتها تقريبية وانها تختلف احياناً . ثم عرفت اسباب هذا الاختلاف فبقيت كل الامور الجوهرية في نظرية فرنل على حالها . وقد قيل انهُ لو كان عند تيخو آلات فلكية ادق من آلاتهِ عشرة اضعاف لما وجد كبلر ولا نيوتن ولا علم الفلك . ولا يحسن بعلم من العلوم ان يتأخر ظهوره الى مابعد اتقان آلاته وهذا نفس ما هو حادث الآن في علم الكيمياء الطبيعية فان واضعيه يرون ما يلبكهم من دقة الارقام حيث تصل الى كثير من المنازل العشرية ولكنهم شديدو الامل بحسن الختام . ومتى زادت معارفنا بخواص المادة رأينا الاتصال متسلطاً على كل شيء . ويصعب علينا ان نثبت وجود الاتصال ببرهان قاطع ولكن اذا لم يكن الاتصال موجوداً فالعلوم كلها محال »

فهنا اشار بوانكاره الى موضوعي اي الاتصال لانه اذا اردنا ان نلخص مناظرات العلماء الطبيعيين في هذه الايام رأينا انها قائمة بين الذين يثبتون الاتصال وبين الذين ينكرونه ويثبتون الانفصال

الانفصال والاتصال

وظاهر الامر ان الاجسام كلها منفصلة بعضها عن بعض ولكن الهواء يوصل بينها ثم نرى جواهر كل جسم منها منفصلة بعضها عن بعض فنفرض وجود الاثير ليوصل بينها . فالاجسام الارضية غير متصلة ولكن هل نقف عند هذا الحد وهل للاشياء حد او هي غير متناهية

العلوم متجهة الآن الى ان كل شيء مؤلف من اجزاء منفصلة بعضها عن بعض فالمادة مؤلفة من الجواهر كما ان نوع الانسان مؤلف من افراد الناس أي من رجال ونساء واولاد يعدون عدًّا فرداً فرداً او نفساً نفساً . فالاتصال امرٌ وهمي ترى الماء جسماً واحداً فتحسب ان دقائقه متصلة متلاصقة ولكنهُ مركب في الحقيقة من دقائق منفصلة سابحة في الاثير الذي يوصل بينها لان الاثير متصل الاجزاء ومن هذا القبيل رمل البحر وشعر الرأس وطوائف الناس فانها كلها مؤلفة من افراد لاتحصى لا لان احصاءها مستحيل بل لانه صعب . وهذا شأن دقائق قطرة الماء فان عددها يفوق عدد قطرات الماء في البحر المحيط ولكن عدَّها غير مستحيل كما ان عد حبوب الرمل غير مستحيل ولو كان صعباً . وكل ما يمكن عدهُ فهو مركب من اجزاء منفصلة بعضها

عن بعض . ولذلك يمكنك ان تعد النقود والايام والسنين والناس واذا اردت ان تعد شيئاً متصلاً وجب ان تجزئه قبلاً الى اجزاء وبغير ذلك لا يمكن اطلاق العدد عليه كحرارة البيت وسرعة الطائر وشد الحبل وقوة التيار ولكنك اذا جزأته بقيت منهُ بقية صماء لا تجزأ . وقد يقال كيف تطلق الانفصال على العدد فالاعداد الطبيعية و١ و٢و٣ تظهر منفصلة ولكن توجد كسور تصل بينها فكيف تعلم انها غير متصلة حقيقة بواسطة هذه الكسور

الجزؤ في المادة والاحياء

وكل فصل وجد بين الاشياء اتسع به نطاق المعارف فاكتشاف دلتن لوجود نسبة عددية بين عناصر المركبات الكيماوية كان له اكبر شأن في علم الكيمياء ثم أبان بروت ان عدد الجواهر في كل عنصر هو عدد ملطق(١)فالجواهر مؤلفةمن وحدات معدودة . ومن المحتمل ان القوة مؤلفة ايضاً من وحدات . وقد وجد فراداي ان الكهربائية تتحد بالمادة كشيء معدود بشيء معدود اي ان كمية محدودة منها تتحد بكمية محدودة من المادة ومن ثم ثبت ان الكهربائية مؤلفة من دقائق محدودة معدودة اي ان لها جواهر فردة كما ظن فراداي ومكسول وهي التي سماها جنستن ستوني بالالكترونات(الكهارب)ودرسها كروكس في الانابيب المفرغة ووزنها وقاسها هو والسر جوزف جون طمسن واعلن ذلك في هذا المجمع لما اجتمع في دوفر (٢) سنة ١٨٩٩

والالكترون هو الجوهر الفرد من الكهربائية السلبية وقد لا يمضي وقت طويل حتى يكتشف الجوهر الفرد من الكهربائية الايجابية . والعلماء مختلفون الآن في جوهر الكهربائية الايجابية فيقول فريق منهم انه كرة متماثلة الاجزاء تدور فيها الالكترونات في مدارات منتظمة وحجم هذه الكرة يماثل حجم الجوهر الفرد من المادة . وقال غيرهم ان جوهر الكهربائية الايجابية مؤلف من نواة ايجابية تحيط بها الكترونات اكبر منها . وقال آخرون ان الجواهر السابية والجواهر الايجابية هي مثل الشيء وصورته التي تظهر في المرآة . ولا يعلم حتى الآن كيف تتجمع جواهر الكهربائية حتى تتكون منها جواهر المادة

---

(١) اراد بالعدد العدد المطلق الذي يمكن قسمته من غير باق لا العدد الاصم الذي اذا قسم بقي منه باق

(٢) تجد خطبته حينئذ في مقتطف نوفبر وديسمبر سنة ١٨٩٩

والمظنون ان المغنطيسية مؤلفة من جواهر فردة وقد سمي كل جوهر منها مغنطون قبل ان اكتشف

والظاهر ان هذا التجزؤ الى جواهر او دقائق شامل للاجسام الحية ايضاً فان دقائقها هي الخلايا التي يتركب منها جسم الحيوان والنبات ولكل خلية اجزاء معلومة كالنواة والنوية والجدران وهي تشير الى وجود الانفصال . وقد ثبت الانفصال بناموس مندل في الوراثة وتنوُّع النسل بتنوع الخلايا التي تنتقل اليه

فما يقال من ان الطفرة في الطبيعة محال مردود والثابت نقيضه اي ان كل شيء يحدث بالطفرة والوثوب من شيء الى آخر ومن حالة الى اخرى لكن لا شبهة ايضاً بوجود الاتصال وهو اساس النشوء كما يقول كما علماء البيولوجيا فلا فاصل بين الانواع والتسلسل متصل من ادنى انواع الاميبا الى الانسان

الاشعاع

ثم ان الاشعاع الذي يحسب متصلاً ابتدأت الدلائل تدلُّ على انه مركب من دقائق فلم يمت مذهب نيوتن كما كنا نحسب في صبانا . ولا شبهة ان بعض الاشعاع مركب من دقائق منفصلة وان في الاشعاع الاثيري شيئاً من الانفصال اذ تظهر فيه نقط ورقط كأنَّ صدر تموجاته مؤلف من نقط منفصلة أو كما قال السر جوزف طمسن ان مقدم الامواج اشبه بنقط منيرة على أرض مظلمة منها بسطح متساوي الانارة كأن الاثير مؤلف من الياف والامواج تجري في خطوط من القوة الكهربائية كما انبأ فراداي . ويظهر لي ان نيوتن نفسه اشار الى شيء من ذلك حينما اضاف على دقائقه نبضات الاثير

وننتظر بحثاً مستفيضاً في الاشعاع يوم الجمعة في قسم الكيمياء والطبيعيات وانا نرحب بالاستاذ لورنتز والدكتور ارهنيوس والاستاذ لنجفن والاستاذ برجسيم والاستاذ وود وغيرهم فان بعضهم دعوا خاصة لهذا الاجتماع بسبب مباحثهم المهمة في الاشعاع

ولماذا هذا الاهتمام الكبير بالاشعاع ؟ لانهُ الحلقة بين المادة والاثير التي دُرست كثيراً وعرفت اكثر من غيرها . والمرجح انها الحلقة الوحيدة المعروفة عندنا التي تؤثر في الاثير حينما يكون وحده فان الكهربائية والمغنطيسية مرتبطتان بما يسمى بالالكترون والالكترون يهيج الاشعاع ثم يتركه في أثير الفضاء فيسير فيه بسرعة

معلومة مستقلة تستمرُّ على درجة واحدة ما دام الاثير حرًّا غير ممنوع بالمادة وغير مثقل بها ولذلك فالاشعاع يكشف لنا اموراً كثيرة ويمكن ان نعلم اموراً كثيرة عن حقيقته

والى اي حدّ يمكننا ان نستطرد ناموس الانفصال او التجزء اي كون الاجسام مؤلفة من جواهر او دقائق منفصلة معدودة ؟ من العلماء من يقول ان هذا التجزء يمكن استطراده الى حد بعيد جدًّا اما انا فاعتقد اننا نصل اخيراً الى الاتصال وان الاثير يملأ الكون ويصل بين جواهره

وتختلف آراء العلماء في الاثير باختلافهم ولكن اتضح مما تقدم انه هو الرابط الذي يربط الكون بعضه ببعض ويجعله جسماً واحداً بدلاً من كونه اجزاءًا منفردة مستقلة وهو الذي ينقل كل انواع القوة من الجاذبية العمومية الى جاذبية الالتصاق والالفة الكيماوية فهو مخزن القوة الكامنة في الكون

المادة تتحرك ولكن الاثير يتغير شكله لا غير

الاثير والقوة

وما المرونة فى المادة الا نتيجة تغير الشكل الناتج عن انتقال الدقائق ورجوعها الى وضعها فيقع شدها وضغطها على الاثير. والاثير لا يتحرك اي لا ينتقل من مكان الى آخر مع انه يرجح ان اجزاءهُ الصغرى مستمرة على الحركة الدورانية او الاضطرابية. وهذه الحركة هي سبب ما فيه من الصلابة الفائقة . فهو اثقل من كل انواع المواد يزيد ثقله النوعي أو كثافته ملايين من المرات على ثقل الرصاص والبلاتين لكن المادة تتحرك فيه ولا تجد اقل معارضة لا من الفرك ولا من اللزوجة . ولا تناقض فى ذلك لان اللزوجة ليست من لوازم الكثافة . اذا مرَّ جامد فى سائل اكتسب شيئاً من السكون من السائل الذي شغل محله اما من حيث المادة والاثير فاكثف المواد كثير المسام جداً بالنسبة الى الاثير وجواهره بعيد بعضها عن بعض وفيها وبينها مسافات كبيرة بالنسبة اليها فجواهر المادة لا تشغل محل دقائق الاثير كما يشغل الجامد محل السائل اذا مرّ فيه بل ان الاثير يتنوع على نوع ما حتى يكيف المادة . ولا شبهة ان جزءًا منه يتحرَّك حينئذ ولكن حركته ليست مثل حركة جسم غريب بل مثل حركة جزء غير منفصل عن الكل . ولا يظهر ان فى الاثير شيئاً من اللزوجة

والاشياء المادية المحسوسة التي عليها مدار العلوم الطبيعية هي المادة في حال الحركة والاثير في حال الانضغاط . فالمادة في حال الحركة تمثل الحركة القطعية والاثير في حال الانضغاط يمثل الحركة المُمكنيَّة (Potential اي الكامنة او التي في حيز الامكان) وكل افعال الكون المادي انما هي تغيرات من النوع الواحد الى الآخر . وكلما حدث تغير مثل هذا في القوة حدث منه فعل او عمل ولكن القوة لاتقل في كميتها بل تنتقل من جسم الى آخر ودائماً من الاثير الى المادة ومن المادة الى الاثير (الا في الاشعاع الذي يتخذ صورة المادة) ومن صورة الى اخرى

ويمكننا ان نقسم انواع القوة التي تفعل باجزاء المادة سواء كانت تلك الاجزاء كبيرة كالنجوم والسيارات او صغيرة كالجواهر والالكترونات اما الى ما ينقل تلك الاجزاء من مكان الى آخر او ما يديرها او ما يهزها واما الى تشكل اثيري يظهر لنا مادة في الاشكال التي ندركها بها بحواسنا

ويظهر لي ان كون الجواهر المادية منفصلة بعضها عن بعض وكونها في حالة الحركة السريعة جداً هما من الاسباب التي تدعو الى القول بأن القوة مؤلفة من جواهر او دقائق. وعندي ان ما يظهر من التجزؤ في الاشعاع سببه تجزؤ دقائق المادة وانفصالها بعضها عن بعض . فالاضطراب الذي يحدث داخل الجوهر يظهر انهُ متقطع ومتى حدث قذف جزءًا من الجوهر بقوة شديدة . والظاهر ان هذا القذف لا يحدث الا اذا بلغت الحركة سرعة مخصوصة وحينئذ يتغير وضع اجزاء الجواهر وتنتظم انتظاماً جديداً ينتج عنه اشعاع اثيري محسوس ولذلك يظهر الاشعاع متقطعاً كأنه ينبثق انبثاقاً او ينفجر انفجاراً بنُوَب متوالية شبيهة بظهور النجوم الجديدة في السماء

واذا تحرَّك عدد من الجواهر معاً وجب ان تتوزع القوة عليها كلها على السواء ولو بعد زمن طويل حسب درجات مجالها (اي المكان الذي تتحرك فيه) ولكن الواقع يخالف ذلك اذ يرى ان بعضها فقط يشترك في تلك القوة ولولاه لبذرت القوة تبذيراً وعليه فالمجال الضيق لا يشترك في القوة لانه لا يمكن ان يتحرك فيه اقل من جوهر واحد

وافضّل ان اعبر عن ذلك بقولي ان مزاحمات الدقائق العادية لا توجب اهتزاز الجواهر او تهييج الاثير . ولا تهتز الجواهر اهتزازاً منيراً الا باصطدام شديد جداً يمكننا ان نسميه بالاصطدام الكيماوي . اما حركات الدقائق وصدماتها العادية التي

لا تزيد على مليون صدمة في الثانية من الزمان فلا تأثير لها من هـذا القبيل الا في المواد ذات النور الفصفوري او البرّاق ولولا ذلك لانتقلت القوة كلها من المادة الى الاثير . ولا غرابة في عجز الدقائق عن الاشعاع لانها بطيئة الحركة تكاد سرعة حركتها تقابل بسرعة حركة الصوت وفيها صلابة شديدة ولولا ذلك لشاركت الجواهر في حركتها. والظاهر انها لا تهتز الا عند درجة معلومة من التهيج وهذا اساس نظرية الكم

(واسهب الخطيب في هذا الباب بكلام لا يفهمهُ غير الذين خاضوا في أعوص المباحث الطبيعية الحديثة الى ان قال :) انهُ يصعب علينا جدًّا ان نجري الامتحان في الاثير لاننا لا ندركه بحواسنا وكل ما نعلمه من خواصهِ المادية هو السرعة التي ينقل بها أمواج النور ولذلك فهو واسطة طبيعية حقيقية ولو لم يكن ملموساً ولا منظوراً . واهم مكتشفات القرن العشرين الطبيعية هو المذهب القائل ان المادة اهتزاز كهربائي وهو الذي اشار اليه المستر بلفور في خطبة الرئاسة التي تلاها في كمبردج سنة ١٩٠٤[١] ولم يثبت هذا المذهب حتى الآن ثبوتاً ينفي كل ريب ولـكنني اثق انهُ سيثبت على وجه من الوجوه [٢] . وخلاصته

(١) ان جواهر المادة مؤلفة من الالـكترونات وهذه الالكترونات هي دقائق كهربائية سلبية وايجابية

(٢) ان الجواهر مرتبطة بعضها ببعض لتأليف الدقائق بالالفة الـكيماوية التي هي جاذبية كهربائية تفعل على ابعاد صغيرة جدًّا

(٣) والدقائق مرتبطة بعضها ببعض بجاذبية الالتصاق التي اعتقد انهـا ما يبقى من فعل الالفة الـكيماوية بعد ما ينقص منها بالبعد بين الدقائق

(٤) ان المغنطيسية ناتجة من حركة الالـكترونات ولا مغنطيسية من غير مجرى كهربائي ولا مجرى كهربائي من غير الـكترون متحرك

(٥) يحدث الاشعاع من الـكترون متحرك بسرعة متزايدة على نسبة مربع حركتهِ

لا بدَّ من ان يكون لهذا المذهب نتائج غريبة فانهُ اذا ثبت فـكل الافعال المادية انما هي افعال كهربائية اي اثيرية ونحن لا نشعر بحركتها لاننا نحن وآلاتنا وأدواتنا

---

(١) تجد خلاصتها في خطبة اللورد بلفور صفحة ٨٩ من هذا الـكتاب

(٢) انظر خطبة السر اوليفر لدج في هذا الموضوع وهي منشورة في مقتطف نوفمبر سنة ١٩٠٣ وموضوعها المادة واحدث المذاهب فيها

متحركون معاً بسرعة واحدة . فان الشعور بالحركة يقتضي وجود الاختلاف بين حركتي جسمين فاذا كان الجسمان متحركين بسرعة واحـدة في الاثير وفي وجهة واحدة لم يشعر احدهما بحركة الآخر

والفضل في وضع هذا المذهب القائل ان المادة اهتزازات كهربائية للاستاذ لورنتز ضيفنا الكريم وهو مذهب ايجابي وله نتائج ايجابية وبواسطته نستطيع ان نجرب تجارب نوضح بها علاقات المادة باثير الفضاء وليس كذلك المذهب القائل ان وجود المواد شيء نسبي لانهُ مذهب نسبي ينفي وجود المادة

وأنا كباحث في الطبيعيات احسب ان الاثير هو الموضوع المتعلق بنا البحث فيه بنوع خاص فان الكيماويين يشاركوننا في درس الدقائق وسائر العلماء في درس اشكال المادة وأما درس الاثير الفضاء فخاصٌّ بعلماء الطبيعة. وما انا بمنفرد في الاعجاب بالاثير لان عجزنا عن ادراكه بحواسنا مع وجوده في كل مكان واكتنافه لكل الموجودات واتصافه بصفات محدودة مقرونة كل ذلك يجعله احرى الموجودات بالاعجاب كما انه اعظم ما يوجد في العالم المادي

قال السر جوزف طمسن في اجتماع ونبغ (١) « ان الاثير ليس من أوهام الفلاسفة وتخيلاتهم بل وجودهُ امر ضروري لا غنى عنه كالهواء الذي نتنفسه. فدرس هذه المادة المسماة بالاثير من اهم ما يجب على علماء الطبيعة »

والاثير ليس مادة بالذات لكنهُ ماديٌّ فانه من العالم المادي ويُبحث عنهُ بالوسائل العادية ولكن قولنا هذا لا ينفي انهُ قد تكون لهُ خواص عقلية وروحية تستعمل في عالم آخر كما تستعمل المادة في عالمنا

الاثير اداة الاتصال

وهو آلة الاتصال الكبرى . وقد يكون اكثر من ذلك لان بدونه لا يكون وجود للعالم المادي على المرجح . ومهما تكن الحال فلا شبهة في لزومه للاتصال لانهُ يشغل كل المسافات التي بين دقائق المواد ويوصل بينها واذا كان في الامكان وجود المادة بدونهِ فتكون اجزاءها متفرقة . وهو الصلة بين العوالم والدقائق ومع ذلك فقد

(١) تجد خلاصتها في خطبة السير جوزف طمسن صفحة ١٢٢ من هذا الكتاب

ينكر الناس وجودهُ لانهم لا يشعرون به بحاسة من حواسهم الا بالبصر ولا يشعرون به حينئذ رأساً بل يشعرون باشعة النور

ولكن حولنا مواد كثيرة لا نشعر بها فقد قال السر جوزف طمسن في خطبتهِ المشار اليها آنفاً « ان أصغر جزء من عنصر النيون الذي يمكن ان نتحقق وجوده جرمهُ جزء من مليوني جزء من السنتيمتر المكعب وفي هذا الجزء عشرة ملايين مليون دقيقة من دقائق النيون فاذا قابلنا ذلك بعدد البشر في المسكونة وهو الف وخمسمائة مليون وجدنا ان اقل كمية يمكن اظهارها من النيون يزيد عدد دقائقها على عدد سكان الارض سبعة آلاف ضعف فاذا لم يكن لدينا دليل على وجود الناس اقوى من الدليل على وجود هذه الدقائق وجدنا الارض خالية من السكان » . اذا كان الامر كذلك فلا وجه للقول بأن الفضاء خالٍ من الخلائق وانما يحق لنا ان نقول ان ليس عندنا واسطة لاثبات كونهِ مسكوناً بخلائق غير مادية او غير مسكون بها ولا يمكن ان نشعر بوجود هذه الخلائق اذا كانت موجودة مالم يوجد اتصال بينها وبين المادة. ويحق لنا ان نعامل هذه الموجودات كأنها غير موجودة الى ان تكشف رابطة تربطنا بها اي يحق لنا ان نرتاب في وجودها ولكن لا يحق لنا ان نثبت عدم وجودها

النفي والاثبات في العلم

وعندي انه لا يحق للعلم ان ينفي شيئاً نفياً مطلقاً ولو كان من قبيل الاثير واذا حاول ذلك اخطأ . والنفي ليس من شؤون العلم وانما شأنه الاثبات . والامور المبنية على المجردات لا شأن لها في نفي ما ليس في دائرتها لانهُ قد يُغفل شيء في فرع من العلم ويعتنى به في فرع آخر . فالكيماويون يغفلون الاثير والرياضيون يغفلون المسائل التي لا تحل الا بالتجربة . وعلماء الطبيعة يغفلون الاحياء . والبيولوجيون لا يدخلون في بحثهم العقل والقصد .والعقليون قد يغفلون منشأ الانسان ومصيره .وعلماء الميكرسكوب لا يلتفتون الى الكواكب . ولكن هذه الاشياء يجب ان لا تنكر ولو لم يلتفت اليها. والانكار ليس اقرب الى الصواب من الاثبات . وكثيراً ما يكون الشك لغير سبب موجب كالاثبات لغير سبب بل قد يصير الشك اثباتاً سلبياً يعتقد صاحبه صحته كانهُ حقيقة مقررة فيجب على العلماء ان يجتنبوا هذا الشك اجتنابهم الاثبات الذي لا دليل

عليه وما احسن ما قيل ان الشك في كل شيء والتصديق بكل شيء حلاّن يلجأ اليها الذين لا يريدون ان يشغلوا عقولهم

والنفي القاطع اصعب من الاثبات لانهُ يقتضي علماً واسعاً شاملاً لكل شيء . والعلم لذاته ناقص لانهُ مبني على التجريد أي على استخلاص القواعد الكلية بالاستقراء من الحوادث التي تنطبق عليها تلك القواعد وترك ما سواها . وانقطاع بعض علماء الطبيعيات لاشغالهم يجعلهم يعتقدون صحة نواميس الطبيعيات والكيمياء وكفاءتها لكل شيء فلا يلجأون الى فرض اسباب غير معروفة مع انهم يرون في الاحياء من الدربة والاختيار ما لا يفسَّر لان اشغالهم تقضي عليهم بتتبع نواميس المادة الطبيعية والقوة في كل تفرعاتها . وعندهم ان الافعال الطبيعية والكيماوية العادية كافية لتعليل كل ظواهر الحياة الارضية وانهُ لا توجد نواميس جديدة للحي ونواميس قديمة للجماد بل النواميس واحدة للاثنين فاذا قال احد بغير ذلك فعليه تقديم البينة. فان ناموس حفظ القوة ونواميس التركيب الكيماوي ونواميس الجاري الكهربائية والاشعاع وكل نواميس الكيمياء والطبيعيات يمكن اطلاقها على الاحياء من غير تردُّد . وهل هي كافية او غير كافية هذه مسألة أخرى ولكن لا شبهة في انها لازمة للاحياء وعلى الفسيولوجي ان يبحث عن أفعالها في كل عمل حيوي : وقد صرَّح بذلك زعماؤهم قال بردن سندرسن في تحديد الفسيولوجيا انها درس الصفات القابلة للتحقق التي من نوع كيماوي وطبيعي وقال في خطبتهِ امام فرع التشريح والفسيولوجيا في مدينة يورك سنة ١٨٨١ ما يأتي :

الحياة والمادة

« تعلمون ما هي حقيقة التقدُّم العظيم الذي حدث في اواسط هذا القرن اذا حددتهُ بقولي انهُ العصر الذي مات فيهِ المذهب الحيوي . فقبل هذا العصر كان اكبر البيولوجيين مثل يونس ملر يقول ان معارف البيولوجيين للظواهر الحيوية والطبيعية كانت غير كافية لردها كلها الى نوع واحد ولذلك كانت الطريقة المتبعة درس افعال الحياة النسبية ومن ذلك الوقت صار من الامور الاساسية في علمنا ان لا نحسب عملاً حيويًا انه مفهوم ما لم نردَّه الى اصوله الطبيعية. وقد بنيت الفسيولوجيا على هذا المبدإ وكان اكبر مساعد لذلك التقدُّم الذي تقدمه علم الكيمياء وعلم الطبيعيات ولا سيما المباحث التي أثبتت مبدأ حفظ القوة والباحثون الذين يبحثون الآن بهمة ونشاط في

كل المسكونة لاجل تقدُّم علم الفسيولوجيا امامهم غرض واضح محدود وهو ان يعرفوا الافعال الكيماوية والطبيعية التي تقوم بها الحياة الحيوانية والآلة التي تنتظم بها هذه الافعال لفائدة الجسم الحي. وكلما احكمنا توجيه بحثنا الى هذه الغايات اسرعنا الى الغرض الاسمى وهو استخدام معارفنا لزيادة سعادة الانسان »

والاستاذ غوتش الذي فقدناه بالامس عبر عن ذلك باكثر صراحة حيث قال .

« ان القول بأن الظواهر الفسيولوجية ناتجة عن قوة حيوية ليس من العلم في شيء »

لقد قال بعض منتقديَّ اني من الحيويين وانا كذلك على نوع ما ولكنني لست من الحيويين اذا اريد بالقوة الحيوية قوة غير محدودة مناقضة لنواميس الكيمياء والطبيعيات . فان هذه النواميس ثابتة مقررة ويمكن ان يزاد عليها لا ان ينقص منها. وغرض العلم استقصاء افعالها في كل مكان بالتدقيق .ولا لوم على من يشمئز من اسلوب اهالي العصور الوسطى الذين كانوا يزجون الاسباب الروحية والمجهولة في علومهم الوهمية. ولا شأن للخفايا في العلم لانها تمنع البحث والامتحان كما اذا نسبنا كل شيء الى الله ووقفنا عند هذا الحد فاننا لا نفسر شيئاً حينئذ . نعم ان نسبة كل شيء الى الله كسبب بعيد صحيحة ولكن معرفة السبب البعيد لا تمنع معرفة الاسباب القريبة وهي الاسباب التي يجب على العلم ان يبحث عنها ويكتشفها بالصبر والتأني كالبرق والزلازل وما اشبه فان العلم اكتشف اسبابها القريبة اما اكتشاف سببها البعيد فليس من موضوعه وانما موضوعه البحث عن الاسباب القريبة وقد وضع لهذه الغاية وهي الغرض الذي يرمي اليه العلماء

اذا قلنا ان العصارة تصعد في النبات بفعل حيوي لم نفسر شيئاً لان لصعود العصارة سبباً طبيعيًّا يجري على ناموس طبيعي معلوم يمكن كشفهُ وقد كشف

وتاريخ العلم يدل على ان العلماء كانوا دائماً يغفلون الاسباب التي يجهلونها كأنها غير موجودة . لان الاسباب التي لها وجود حقيقي يجب ان يثبت وجودها بالبحث حتى يحق لها ان تحسب اسباباً علمية

ولكن لا يخفى ان كثيرين من البيولوجيين يقولون انهُ لا بد من فرض بعض الاسباب قبلما يتيسر تفسير كل افعال الاحياء فمنذ عهدَ ميَر J. R. Mayer ثبت رويداً رويداً ان الحي يجري على نواميس الطبيعيات مثل غيره من الاحياء وهو يعمل عمله ولكنهُ يبتدع اساليب لم يكن الجري عليها ممكناً بدونهِ وينتج نتائج لا تنتج الا

منهُ وذلك من بناء عش الطائر الى قرص العسل ومن بناء الصندوق الصغير الى المركب الكبير. اذا رأينا بارجة تطلق المدافع امكننا تفسير اطلاقها لها بعلم القذائف ولكننا اذا رأيناها تسدد قنابلها على سفن الاعداء وتتجنب سفن الاصدقاء لم نرَ لذلك تفسيراً في علم من العلوم . وفي كل فعل من افعال الاحياء كثير من الامور الطبيعية والكيماوية والميكانيكية ولكن لكي يمكننا ان نفهمهُ كلهُ تماماً لا بد لنا من شيء وراء هذه العلوم

ان مسير النيران وحركة الزوابع يمكننا الانباء عنها بآلات لابلاس بل يمكننا ان نعرف حركات دقائق الاجسام وسرعتها ونواميس تزايدها ولكن ما من احد من علماء الرياضيات يقدر ان يحسب المنطقة التي تدور فيها الذبابة في البيت . اذا دخلت عنكبوتة مقياس الكهربائية رأى صاحبهُ في حركته مالا يستطيع تفسيره ولو اكتشف العنكبوتة فيهِ لانها تدخل اليهِ قوة تفوق القوى الطبيعية . واتجاسر واقول ان الحياة تدخل بين نواميس الطبيعة شيئاً مملوءًا من القصد لا يمكن معرفتهُ بالحساب فهو شيء يضاف الى النواميس الطبيعية ويجري عليها ولا يناقضها . ونحن لا نرى الحياة ولكننا نرى نتائجها فان الاحياء تحوّل المواد غير الآلية الى مواد آلية ونحن نرى فعلها ونبحث فيهِ والظاهر ان الحياة لازمة لهذا التحويل وهو يحدث تحت ارشادها مع انهُ في ذاته فعل كيماوي

ثم ان الفساد والاختمار وتطهير الانهر ليست افعالاً كيماوية محضة . نعم هي افعال كيماوية ولكنها تبتدىء وتجري بواسطة اجسام حية . ولا يجوز لعلماء البيولوجيا ان يتركوا علمهم للكيماويين والطبيعيين حينما نرى علم الطب قد صار بيولوجيًّا وجعل رجال السياسة يهتمون بعلم البيولوجيا لجعل الاقاليم الحارة صالحة لسكنى اهل الهمة والنشاط . البيولوجيا علم مستقل وعلم الكيمياء وعلم الطبيعة من خدمهِ لا من اسياده

ورجال العلم اعداء للخرافات وحقهم ان يكونوا كذلك لان اكثر الخرافات الشائعة حري بالازدراء ولكن قد يطلق اسم الخرافة خطأً على اعمال لا يعرف سببها فان بعض الاعمال التي يعملها علماء البيولوجيا يظهر للناظر غير المدقق انها من قبيل الخرافة . مثال ذلك ان السر رونلد رُص لا يقيم مذبحاً لمقاومة الملاريا ولكنهُ يصبُّ لها الزيت في البرك كانهُ يقرب القرابين لآلهتها : وأي شيء اغرب مما فعلتهُ حكومة الولايات المتحدة لمنع الامراض من بناما وهو انها امرت بخرق كل الصفائح التي تلقى على الارض (لكي لا يتجمع فيها ماء المطر فيتولد فيهِ البعوض الذي ينقل العدوى

الملارية اوالصفراء من المصاب الى السليم) ومما اشار بهِ علماء الزراعة الآن لتخصيب الارض وهو ان تضرم النار عليها او تعالج بالسموم القتالة كأن المراد حرقها او قتلها

البيولوجيون (علماء الحيوان) في موضوعهم نعم العلماءِ واشتغالهم به يثير الغيرة والرغبة في نفس كل من يرشدونهُ الى مشاركتهم في البحث. والاكثرون منهم ينصبُّون على البحث بتضييق نطاقه لا بالتوسع فيهِ حتى يشمل ما يتصل به كأن التوسع في البحث لا يلتئم مع التدقيق وامعان النظر ولذلك ينكّبون عنهُ وقد يكونون مصيبين في حكمهم ولكن انكار المباحث الاخرىِ ليس الذنب فيه عليهم بل على من يفسر اقوالهم بغير معناها ويتخذهم حجة ودليلاً في امور لا علاقة لهم بها. وليس هذا سبيل من يتوخى فهم حوادث الكون باوسع معانيه ولا هو سبيل العلماء لان هؤلاء يعلمون ما صار معروفاً وما لا يزال مجهولاً فيعتمدون على الاول ويحسبون حساب الثاني ولا ينفونهُ ولا يتخذون عمل عالم مشتغل بعلم واحد مفتاحاً لتفسير معنى الكون كله

من الامور التي يرى أنها مؤكدة ان ظواهر الحياة لا تظهر في ارضنا من غير مادة ولذلك قيل « ان المادة تتضمن كل الصور التي تظهر فيها الاحياء » اذا كان المراد بذلك ظواهر الحياة الارضية فالقول صحيح لا غبار عليهِ لانها لا تظهر الا بواسطة المادة وقد قيل انهم « لا يرون في الجسم الحي غير نواميس الكيمياء والطبيعيات ». وهذا صحيح ايضاً لان الذين قالوا هذا القول كانوا يبحثون عن المظاهر الكيماوية والطبيعية التي في الاجسام الحية ولم يكونوا يبحثون عن الحياة بالذات أي عن الحياة والعقل والوجدان — بل كانوا قد اخرجوها من بحثهم. المادة هي التي ندرك وجودها بحواسنا والبحث المادي من متعلقات العالم المادي لا كفلسفة بل كسبيل للبحث وكل ما سواه هو من مدار آخر يوصل اليه باساليب أخرى. فيستحيل علينا ان نفسر الامور النفسية بالنواميس الطبيعية والكيماوية ولذلك يميل البعض الى نفي وجودها الا كشيء عارض ولكن هذا النفي ليس من العدل في شيء

الوجدان والمادة

فاذا قام المشتغلون بالعلم ونفوا وجود ما يخرجونهُ من بحثهم وجب ان لا نقبل قولهم بل نعترض عليه بما نراهُ من الاختبار فاننا احياءٌ وفينا حياة وعقل ووجدان. نعلم ذلك مباشرة لا بقول قائل ولا بناءٍ على تجربة مجرّب ويعلمهُ كل ابناء نوعنا.

والولادة والموت والتزاوج ليست من مباحث البيولوجيين بل من مباحث الانسانية وقد كان الناس يعلمون بها قبلما فهموا حقيقتها وقبلما عرف شيء من قواعد العلوم الطبيعية . ان علماء الطبيعة وعلماء النفس وغيرهم يجربون تجاربهم في الناس فيبينون كيفية هضمنا للطعام وما يرافق الارادة والشعور والتفكير من الافعال المادية ولكنهم لا يصلون الى ما يتسلط عن الارادة والشعور والتفكير

اذا قال لكم احد الفلاسفة انكم غير موجودين او ان العالم غير موجود او انكم آلات مجردة لا ارادة فيها وكل افعالكم نتائج اسباب خارجية وأنتم غير مسؤولين عما تفعلون فلا تقبلوا قوله كحقيقة مقررة بل اسألوا عن صحته اثني عشر شاهداً عدلا من الذين لم تتقيد عقولهم بدرس موضوع واحد . كثيراً ما يخطىء الانسان في تفسير ما يراه وفي استنتاج النتائج منه ولكن لا مانع يمنعه من أن يبني حكمه على الحوادث المجردة التي يختبرها بنفسه . قد نخطىء في حقيقة ما نراه فنرى النجوم على كبرها نقطاً صغيرة في كبد السماء ولكن لا يحتمل اننا نخطىء في قولنا اننا نراها . ومثل ذلك معرفتنا بوجود الوجدان والارادة فينا فاننا نشعر بوجودها كما نشعر بوجود الحركة والقوة

العامي لا يفهم اسلوب الرؤية أي الافعال الطبيعية التي تحدث بها فلا يعلم انها نوع من نقل التموجات بواسطة الاثير ولا يعلم شيئاً عن الاثير وتموجاته او نبضاته وعن شبكية العين وما فيها من الاعصاب ولا عن اعمال الاعصاب والدماغ ولكنه ينظر ويسمع ويلمس ويريد ويفتكر ويشعر . وهذا ليس من قبيل الاخذ بقول العامة وترك قول الفلاسفة بل هو من قبيل الاخذ باختبار الناس مدة قرون لا تحصى

كيف اتصل الوجدان بالمادة . وكيف تتسلط الحياة عن القوى الكيماوية والطبيعية . وكيف تتحول الحركات الميكانيكية الى شعور . هذه كلها امور عويصة ولا بدَّ من درسها قبل الوصول الى حلها . ولكن لا شبهة في وجودها . وما صعوبة حلها بدليل على نفيها . لا محل للحياة والعقل في علم الفسيولوجيا ولكن لهما محل في غيره من العلوم . ولا يحسن بنا ان نخرج أمراً من الامور من دائرة البحث قبلما نبحث فيه . فالاثير لا نشعر به بمشاعرنا ولذلك جعل البعض يقولون انه غير موجود . وكثيراً ما يقال هذا القول عن العقل . والحياة لا ترى في المعامل الكيماوية الا بمظاهرها

لبيعية والكيماوية ولكن لا نجد لنا مندوحة عن القول بانها ترشد الاعمال الطبيعية او انها تفعل بغيرها ولا تنفعل

فعل الحياة الخفي

ولا حاجة بنا الى البحث في الاحياء الميكروسكوبية او غيرها من الحيوانات غير المألوفة اذا اردنا فهم افعال الحياة بل حسبنا ان نلتفت الى أنفسنا وننظر في افعالنا كاجسام حية فان كل شيء موجود ووجوده ينقض نفي الموجودات بنوع عام . واذا كان العقل والارشاد والقصد غير موجودة كلها لاننا لا ندرك وجودها بمشاعرنا فكيف نرى العالم اذا حجب سائر الناس عن بصرنا وبقيت نواميس الطبيعة جارية مجراها

لنفرض ان كائناً من الكائنات رأى هذه الارض وكل ما هو جار فيها من الاعمال ولكنه لم يستطع ان يرى الناس الذين فيها فانهُ يصف الاعمال التي يراها كما نصف نحن اعمال الحياة . يلتفت الى كبري (جسر) الفورث (١) مثلاً فيرى بغلات (ركائز) تصعد من الماء وتتفرع من اعلاها حتى تلتقي الواحدة بالاخري وينصب فوقها جسر متصل من الضفة الواحدة الى الضفة الاخرى وتدبُّ على هذا الجسر اشياء كالحشرات من طرف الى طرف لغير سبب ظاهر أو ليلتفت الى النيل ويرى فائدته للقطر المصري ثم يرى شيئاً يتولد على احدى ضفتيهِ فوق اصوان والحجارة الكبيرة تقلع من الارض وتطير فى الجو ثم يقع احدها الى جانب الآخر حتى يتكون من ذلك سد منيع يسد مجرى النيل من الضفة الواحدة الى الضفة الاخرى . بأي قوة نهضت تلك الحجارة ووقعت فى اماكن مخصوصة ؟ يقول لا داعي للتفتيش عن قوة خارجة عن نواميس الميكانيكيات والطبيعيات ولا صعوبة فى تعليل انتقال القوة فان اطعمة كانت فى آنيتها وفيها قوة مذخورة وهذه القوة اتصلت الى الحجارة فاقتلعتها ونحتتها ونقلتها وبنت بها سد اصوان ولم تخل بناموس من النواميس الطبيعية . وليس في هذا العمل شيءٌ من بعد النظر لان السد رفع ماء النيل فملأ ارضاً واسعة واتلفها وغمر بناء جميلا وسدَّ طريق الملاحة لو لم يتفق ان بقيت في السد عيون ينصب منها الماء رويداً رويداً فيروي اراضي القطر المصري رياً زاد انتظامهُ عما كان قبلاً

---

(١) نهر في اسكتلندا عليه كبري (جسر) كبير هندسه السر بنيامين باكر الذي هندس سد اصوان

وان قلنا له ان مهندساً انكليزياً اسمه بنيامين باكر كان مقيماً فى لندن له يد في بناء هذين السدين قال لنا انكم تقولون المحال ويكفي لفساد قولكم ان هذا الرجل لم يكن موجوداً عند نهر الفورث ولا في وادي النيل والشيء لا يفعل حيث لا يوجد . وان كنا نرى ان الحل الحقيقي الذي يجب ان يلجأ اليه ذلك الكائن الذي رأى كبري الفورث وسد اصوان يبنيان هو ان الباني لهما قوة لا يراها او فاعل لا يراه . نعم ان نسبة الاعمال الى عامل مجهول غير محدود كالقوة الحيوية لا يفيد معنى محدوداً وأما نسبتها الى القوة الميكانيكية والطبيعية التي يمكن قياسها فاقرب الى الفهم ولكن القوى الميكانيكية وحدها لا تكفي

والذي نراه في هذين المثالين هو اشتراك العقل مع المادة اشتراكاً فعليًّا واضحاً أي استخدام خواص المادة والقوة لمقاصد قصدها العقل وتمت بحركة عضلات ارشدتها الارادة

قد يقال لنا ان هذا التمثيل لا ينطبق على ما نحن فيه لان كبري الفورث وسد اصوان رسمت لها الرسوم وأقيما لاغراض معلومة واشتغل العقل باقامتها فلا مشابهة بينهما وبين الاعمال الآلية الذاتية

اما البيولوجيون المتطرفون الذين انتقدتهم فيقولون او يجب ان يقولوا اذا لم يحيدوا عن مبادئهم انهُ لا يوجد غير عمل الكيمياء والطبيعيات في كل مكان وان الاعمال العقلية الظاهرة في ذينك البنائين وَهمٌ خادع او عرَض مفارق وان النواميس الكيماوية والطبيعية كافية لعمل كل الاعمال

نعم انها تعمل وتكفي للعمل ولكن الى حد محدود . فبها تعلل احمرار الشفق وارتفاع الجبال وكثيراً من مظاهر الاحياء . ولكن هل يعلل بها كل شيء تعليلا تامًّا ؟ هل يمكننا أن نعلل بها شعورنا بالسرور والابتهاج وادراكنا محاسن الطبيعة وظهورها فيها . ألاً تدلُّ هذه الامور على وجود شيء اقتضى كل هذا الجهاد في الكون

لا شبهة ان في الاشياء الطبيعية معنى اسمى من المعنى الذي يظهر لها وان ما ننسبه اليها من المعاني والاغراض ليس هو كل المراد بها . اذا نظرنا الى ريشة من ريش ذنب الطاووس وتأملنا كل زغابة من زغبها وما فيها من الالوان المختلفة التي تتم مع غيرها العيون الملونة التي ترى في ذنب الطاووس او اذا نظرنا الى كل شعرة من شعر حمار الوحش المخطط وعلمنا انها بما فيها من الالوان تتم مع غيرها خطوط بدنه اي ان كل زغابة من زغب ريش الطاووس وكل شعرة من شعر حمار الوحش مصنوعة وملوّنة

لـكي يتم بها الشكل البديع الذي يرى في ريش الاول وجـلد الثاني صعب علينا ان نفسر كيف انتظمت تلك الالوان بفعل ميكانيكي محض كما يصعب علينا ان نقول ان قناطر كبري الفورث نشأت وانحنت من نفسها بفعل ميكانيكي وحجارة خزان اصوان قلعت ونحتت وسارت الى المكان الذي بنيت فيه من نفسها بفعل كماوي . نقول ان الازهار تغري الحشرات بالوانها لـكي تكون واسطة لتلقيحها . والاثمار تغري الحيوانات بطيب طعمها لـكي تأكلها وتفرق بزورها . وهذان التعليلان صحيحان ولـكنهما لا يفسران كل ما يتعلق بالاثمار والازهار . فان جمال الازهار لا يلزم كله لاغراء الحشرات ولا لتعليل تلقيح الازهار .وتفريق الاثمار لا يكفي لتعليل الجهاد الذي نراه بين الاحياء . لماذا تجاهد الاحياء لاجل حياتها لا بدَّ من سبب لذلك ولا بد من غرض يرمي اليهِ ارتقاء الاحياء . وهنا نصل الى غرض الوجود ومعنى النشوء

لقد علمت الوسائل التي تستعملها الموجودات لحفظها او علم بعضها على الاقل ومنها الانتخاب الطبيعي . ولـكن ان كان الغرض من جمال الازهار اغراء الحشرات فما الغرض من جمال الغيوم ومناظر الجبال والوهاد وما فائدتهُ . والعلوم الطبيعية لا يهمها الجمال ولـكن الجمال موجود لا ينكر وليس من غرضي البحث في ذلك ولـكنني ارى انهُ يجب عليَّ ان اذكركم واذكر نفسي ان ما عرفناهُ لا يتناول كل ما معرفته ممكنة او كل اسرار الـكون واذا تبعنا خطة الانكار وقلنا اننا نستطيع ان نرد كل شيء الى نواميس الـكيمياء والطبيعيات قيَّدنا انفسنا بقيود ضيقة وحرمنا عقولنا ما هو حق واجب لها . وخير من ذلك ان نقف بالاحترام موقف الشاعر الشرقي ونقول معه

الـكون نحوك خاشعاً متذللا ونجومهُ في فلـكها بكماء(١)

قوانا محدودة . محواسنا لم تألف الا المادة التي نشعر بهـا . ولا شيء غيرها نستطيع ادراكه . وعضلاتنا وأعصابها صالحة لتحريك المـادة في الجهة التي تختارها. ولا نقدر ان نفعل شيئاً آخر في العالم المادي . ودماغنا واعصابنا تربطنا ببقية العالم الطبيعي . فحواسنا تنبئنا بحركات المادة واوضاعها . وعضلاتنا تمكننا من تغيير تلك الحركات والاوضاع. هذا جهازنا لحياتنا الارضية وما تاريخ الانسان سوى أخبار ما فعله بهذه القوى الطفيفة التي أعطيها

---

(١) (المقتطف) الترجمة الحرفية «العالم يقف خاشعاً وعيناه تنظران الى قدميك ونجومه صامتة كلها » ولا ندري من اي لغة شرقية هو فنظمناه بما تقدم

ودماغنا الذي يربطنا بغيرنا من العالم المادي على اسلوب لا يعلم حتى الآن ظنّ البعض انهُ يفصلنا عن العالم العقلي الروحي الذي نحن منهُ فعلاً ولكننا فصلنا عنه لزمن وحيز ولسبب خاص . اتصالنا بالمادة مفيد لنا من بعض الوجوه وفيه عقبات ومصاعب ولكنها لا تخلو من الفائدة لانها تدعونا للجهاد واعمال العزيمة

بالمادة يعرف كل منا بوجود الآخر وبها نتخاطب مع الذين افكارهم تشبه افكارنا من حيث التعبيرُ عنها بما نعبر به نحن عن افكارنا إما بحركات تموجية كما في الكلام والغناء أو بتوزيع دقائق المادة كما فى الكتابة والتصوير فنتخاطب و نتفاهم . وقد الفنا هذه الوسائل حتى صرنا نحسبها هي وامثالها الوسائل الطبيعية الوحيدة للتخاطب والتفاهم وان كل وسيلة غيرها يصل بها المراد من عقل الى عقل مباشرة خرق لحرمة العلم

وجود الاجسام وفناؤها

نعم ان اجسامنا هي الوسائل العادية لاظهار انفسنا الواحد للآخر ما دمنا في هذه الحياة الدنيا واذا أُيفت الاعضاء التي نفعل بها افعالنا المادية صعب علينا التعبير عن افكارنا واظهار مقاصدنا . ولجلاء ذلك صرنا نظن ان وسائل التفاهم هذه هي كل الوسائل التي في حيز الوجود وانا لسنا سوى آلات ميكانيكية يعرف بها وجودنا . ثم اننا نعلم ان الآلات تستخدم القوى المعروفة وهي خاضعة لكل نواميس الكيمياء والطبيعيات وعلى ذلك نبني حكمنا على ماهيتنا وعلى استحالة وجودنا مستقلين عن هذه الاحوال الزمنية والافعال المادية . وليس لنا سلطة الا على الاجسام المادية ولا نعرف وجود غيرها معرفة فعلية ولا نرى ان لنا اتصالا فعلياً بغيرها فكل ما نستنتجه مما يتعلق بها قد يكون صحيحاً . ولكن اذا تخطينا هذا الحد وانكرنا وجود عالم آخر غير العالم المادي الذي نعرفهُ لان ليس فينا مشاعر نشعر بهِ او لانهُ مالىء كل شيء كالاثير حتى يتعذر الشعور به فنكون قد حرمنا قوانا مما تستطيعه واستعمالناها لاجله لا كنا

ولكن اذا تعلمنا من العلوم الطبيعية ان الشعر امر فعلي فنكون قد تعلمنا علماً كبيراً لان النشوء حقيقة ثابتة لا غش فيها والعالم يرتقي بمرور الزمن. والزمان والمكان والمادة أمور مجردة ولكنها حقيقة اثبتها الاختبار والزمان محور النشوء

كم من قرون قد خلت حتى تنمقت الازاهر

اننا نجرد من الاشياء الحية المتحركة صورة كلية نسميها مادة ونجرد من توالي

الحوادث امراً نسميهِ زماناً ومتى اتحد هذان الجردان وفعلا وتفاعلا قلنا انهما شيءٌ يقيني . والنشوء يقتضي ان يكون الزمان شيئاً يقينيـاً فاذا لم يكن كذلك اي اذا كان الزمان فرضاً لا حقيقة له انتفى النشوء

وعندي ان الوجود المادي كلهُ انتقال مستمر من الماضي الى الحاضر والفعلي منهُ إنما هو اللحظة التي نحن فيها(١)فالماضي موجود لم يتلاشَ ولـكن وجوده في ذاكرتنا والمادة سجلٌ له والحاضر مبني عليهِ والمستقبل متولد من الحاضر وهو نتيجة النشوء

والوجود كلهُ مثل ثوب منسوج على نمط معلوم . تضع ورقة مخرَّمة في نول الزمان حسب الاشكال التي تريد ظهورها في النسيج فيأتي النسيج جميلا او قبيحاً حسب انطباقه على الرسم المرسوم او مخالفته له . وعندي ان هذا هو سبب ما يرى من الخلل في اعمالنا ولا بد من ذلك مادمنا احراراً

فكون الانسان حرًّا ليحسن او ليسيء ليس من الاوهام الباطلة بل هو حقيقة ثابتة والعقلاء مسؤلون عما يفعلون ومتى اتسع الاختبار سهلت معرفة ما ينسج ولو لم يكن شكلهُ مقدوراً محتوماً. وما من شيء يتعذر تغييره الا مرورالزمن. النسيج لا بد من نسجه ولـكن شكلهُ غير محتوم ولا معين

اذا كان البحث محصوراً في المادة غير الآلية فقط فـكل شيء متحتم وجار على نمط واحد ولـكن حالما يدخل الشعور في المادة تظهر فيها قوًى اخرى وتؤثر اميال الجزء الحاوي للشعورِ في بقية الجسم. ويكون الارشاد حينئذ من الداخل لامن الخارج ويبقى الارشاد داخليـاً على الدوام .وما نحن سوى جزء صغير من هذه القوة المرشدة ولـكننا لسنا جزءًا يُستخفُّ بهِ

والارتقاء حسب سنة النشوء امر واقعي كبير الشأن . وما اجتهادنا في اصلاح حال المجتمع الانساني الا فرع من فروع النشوء العام فرع ذو شعور يعلم ما ينويه وما يرمي اليه ولذلك فالنشوء غير خال من القصد لاننا نحن جزءٌ منهُ والقصد ظاهر في اعمالنا ونحن شاعرون به

---

(١) وهذا يوافق قول الشاعر
ما مضى فات والمستقبل غيب   ولك الساعة التي انت فيها

البحث المادي والبحث الروحي

إما اننا خالدون او غير خالدين وقد لا نعلم مصيرنا ولكننا نعلم ان لنا مصيراً ونحن سائرون اليه . والذين ينكرون ذلك معرضون للخطاء مثل الذين يثبتونه لان الانكار إثبات فى صورة سلبية . والناس ينظرون الى رجال العلم مرتشدين بهم فيجب عليهم ان يحذروا من تضليل الذين يلقون اعتمادهم عليهم . وقد لا يستطيع العلم ان يكشف مصير الناس ولكن يجب ان لا يلقي الحجب عليه حتى يتعذر اكتشافه . والاشياء هي هي سواء عرفناها او لم نعرفها فاذا تسرعنا فى الحكم ونفيناها فلا بدَّ من ان يكتشف الخلف خطأنا اذا اهتم بنا . وأنا من الذين يعتقدون ان العلوم الطبيعية ليست محدودة في مدارها كما يظن البعض وانهُ يمكن التوسع فيها والوصول بها الى العالم الروحي واكتشاف نواميسهِ . دعونا نحاول ذلك . انصفونا وامهلونا . دعوا الذين يفضلون البحث المادي يجرون فى مباحثهم على ما يريدون ولكن لا تمنعونا من البحث فى العالم الروحي ولننظر لمن يكون الفوز اخيراً . اساليبنا فى البحث مثل اساليبهم ولو اختلفت مواضيعنا عن مواضيعهم فلينصف كلٌّ منا الآخر ولا يحتقرهُ

هل البداهة والالهام من الحقائق او من الاوهام . يقول البعض هذا ويقول البعض ذاك ولكن لا يجوز انكارهما من غير دليل ولاسيما لان ادلة اثباتهما قد تكون خفية او مجهولة لا تظهر في هذا الزمن . وللامور الباطنة وجود فعلي . ولو لم تنكشف علاقتها بالعلوم الطبيعية حتى الآن . وهي مخالفة للعلوم الطبيعية ولكنها غير مناقضة لها . وكل ما له وجود فعلي يجب ان يكشف وجوده ويبحث فيهِ بالوسائل الصالحة لهُ . وان كانت الاصوات التي سمعها سقراط وسمعتها جان دارك حقيقية فهي مما يمكن ادراكه

ومع اني اتكلم بلسان اهل العلم الطبيعي كممثل للعلوم الطبيعية لا احجم عن ذكر خلاصة اعمالي فى المباحث النفسية التي توليتها منذ ثلاثين سنة الى الآن . وليس هذا محل التفصيل ولا لذكر الحوادث التي هزأ بها بعض اخواني العلماء ولكنني لا أنسى ان القول الذي اقوله يجب ان لا يلقى على عواهنه لانه لا ينسى بل يبقى وينتقده اناس يأتون بعدنا ويكونون اوسع علماً منّا فرئيسكم الواقف امامكم غير مقيد بما يراه العلماء الآن ويقضي عليَّ الانصاف لنفسي ولرصفائي ان أتعب سامعيَّ باثباتي اعتقادنا بأن بعض الحوادث التي يقال انها من قبيل الوهم يمكن البحث فيها بالاساليب العلمية بل ان بعضها اقنعني بان الذاكرة والمحبة ليستا خاصتين بالمادة لا تظهران الا بها في

هذه الدنيا وان ذاتية الانسان تبقى بعد ما يموت جسده .وقد ثبت لي ان النفس المجردة عن الجسد قد تؤثر فينا في بعض الاحوال ونحن في الجسد فتصير موضوعاً للبحث العلمي وانا نرجو ان نبلغ يوماً ما الى فهم شيء من احوال وجود اعظم من وجودنا هذا ولعله اثيري ونفهم ايضاً طرق التخاطب معهُ . ولقد تجشم بعض الباحثين مشقة البحث في هذا الموضوع على صعوبته

وعندي شيء آخر اقوله . وهو ان اساليب البحث الطبيعي ليست كل الاساليب التي يمكن الوصول بها الى الحقائق ولو كانت هي اساليبنا المعروفة التي نعتمد عليها

لا يزال كثيرون من رجال العلم معادين للعلوم الدينية بسبب تطرف اصحابها الذي عانى اسلافنا الشيء الكثير منهُ فانهم اضطروا ان يجاهدوا لكي يتاح لهم البحث عن الحقائق حسب الطريقة التي ارادوها . وذلك الجهاد كان امراً ضرورياً ولكن بقيت منه في النفوس آثار سيئة احدها هذه الكراهة بل هذه العداوة للامور الروحية

ولا يحق لنا ان نقول ان الناس لم يشرعوا في معرفة الحقائق الا منذ بضعة قرون فان ما كان يدركه ذوو القرائح الوقادة كالشعراء والانبياء والاولياء قبل عصر العلوم الطبيعية له شأن كبير لا ينكر .ولا شبهة في ان أولئك الرجال وصلوا الى اعماق النفس ولكن الكتبة والفريسيين او مهما كان إسمهم لم ينظروا نظرهم فاضطهدوهم ورجموهم بجهلهم وعنادهم واخيراً عقد النصر لنا في هذا العصر الجديد فالتقطنا الحجارة التي رُجم بها اسلافنا وقد يحملنا الحق على اقتفاء خطوات راجميهم . فلا نرتكبنَّ ما ارتكبوهُ من الخطإ حاسبين ان سبيلنا هو السبيل الوحيد لاستجلاء غوامض الكون وكل ما سواه جهل وضلال . فان الكون اوسع جداً مما نظن ولا نكشف خفاياه كلها بطريقة واحدة

ايها الاخوانِ لقد ائتمنا على حقائق العالم الطبيعي كما كشفها العلم الطبيعي فلنكن امناء على ما أئتمنا عليهِ

الدين الحق اصوله راسخة في اعماق النفس وفي حقائق الاشياء ولا عجب إذا لم نصل اليهِ باساليبنا العلمية لان اعمال الله كلية شاملة غير محصورة ولا مقيدة ونحن لا تصل اساليبنا العلمية الا الى معرفة الجزئيات فلا ندرك الاشياء الا اذا رأينا فيها تغيراً او توقفاً او إنفصالا . ونحن صمٌّ عميٌ عن كل عظمة ذاتية ما لم تقوَ بصيرتنا حتى نرى في ثوب الوجود الخارج من نول الابدية حلةً إله سرمدي سائرة نحو الكمال

الوراثة

من خطبة الاستاذ باتسون رئيس مجمع تقدم العلوم البريطاني سنة ١٩١٤

استهلَّ خطبتهُ بمقدمة وجيزة شكر فيها الذين سهلوا انعقاد المجمع في استراليا واشار الى موت السر دافيد جل الفلكي المشهور وأحد الذين رأسوا المجمع سابقاً ثم قال: قد اخترت الوراثة موضوعاً لكلامي وسأجرب ان آتي على خلاصة الاكتشافات التي ادَّى اليها البحث على طريقة مندل والطريقة التحليلية ثم اترك لكم التفكير في استنتاج ما يمكن استنتاجهُ من هذه الحقائق الفسيولوجية اذا طُبّق عليها مذهب النشوء عموماً وتاريخ الانسان الطبيعي خصوصاً

***

لم يُنتبه لاهمية الوراثة الاَّ منذ زمن قريب ولم يكن لكلمة « الوراثة » معنى علمي قبل هربرت سبنسر

يتكوَّن الحيوان والنبات من جزء حيّ ينفدُّ من حيوان او نبات مثلهِ وتكون قواهما وصفاتهما موجودة بالقوة في اصلهما الفسيولوجي . وكل منهما نتيجة عمل توليدي لم يعتن بالبحث فيهِ بحثاً علميًّا منظماً الاَّ من عهد حديث . وقد كان ما في الطبيعيين من الميل الى الاطلاع على حقائق الامور يستلفت انظارهم الى هذه المسألة دائماً ولكنهم لم يتحققوا ان معرفة القوانين التي يسير عليها تكوّن الاجنة ضروريةٌ جدًّا لمعرفة طبائع الاحياءِ الاَّ حديثاً . اما عامة الناس فقلَّ منهم من يعرف شيئاً عن ذلك

يتباحث علماء التاريخ في ماضي نوع الانسان وينظم رجال السياسة حاضرهُ ويدّعون تسيير مستقبله كأَنَّ الحيوان المعروف بالانسان على ما بين افرادهِ من كثرة الاختلاف في القوى هو مادة متماثلة في جميع اجزائها يمكن سبكها كما يسبك الرصاص من غير ان يطرأ عليها تغير ما

وسبب هذا الاهمال هو التغاضي عمَّا بين افراد الانسان من التباين والخطأ في فهم معناهُ . ولا يظهر ما للوراثة من الاهمية في كل مذهب من المذاهب التي يقول بها العلماء في النشوءِ الاَّ متى علم اختلاف الناس في الصفات التي تولد معهم وما لهذا الاختلاف من الشأن الكبير

انا مدينون لداروت بمعرفة اهمية التباين لانهُ اول من ادركها حق الادراك . والقائلون بالنشوء اليوم يعرفون اكثر من علماء القرن الماضي انهُ قام كثيرون من الذين فكروا في النشوء وقالوا بهِ قبل ان ظهر كتاب اصل الانواع . وقد عرفنا ايضاً ان الانتخاب الطبيعي لا يمكن ان يكون العامل الاكبر الذي ميز انواع الحيوان والنبات حتى اصبحت على ما هي عليهِ اليوم فزدنا شكاً في ان تغير احوال المعيشة يعقبهُ تكيف الحي مباشرة وكان داروت يعير ذلك اهمية كبيرة . ولكن لا يستطيع احد ان ينكر ان داروت كان اول من جمع حقائق كثيرة تبين ان الاحياء قابلة للتغير

وقد جُمعت بعض الحقائق الدالة على ذلك قبل داروت واخص من عني بجمعها طائفة من العلماء الفرنسويين على الخصوص غودرون . ومما يجب ان يذكر في هذا المقام بحث ولاستون الذي يكاد يكون منسيًّا . ولكن كتابات هؤلاء ليست الاَّ نتفاً في جنب ما عمله داروت . وقد اعتقد داروت ان قابلية التغير طبيعية في الاحياء وعلينا ان نتحقق هل لهذا الاعتقاد اساس راهن ام لا ولكنا نرجيء النظر في ذلك الآن ونقول ان معرفة شيوع التباين في الطبيعة على وجه عام بدأت بداروت

اذا كان جماعة من الناس غير متماثلين بل يختلف بعضهم عن بعض كثيراً فكيف تتوزع صفاتهم في نسلهم . هذه هي المسألة التي يسعى الباحثون في الوراثة الى حلها وكان يظن ان طرق الوراثة يمكن معرفتها بمراقبة نمو الحي وهو جنين الى ان يتم خلقهُ اي مراقبة تكوُّن الحي من حي آخر . وقد اوصل البحث في هذا السبيل الى معرفة حقائق لا يستهان بها . فرأى العلماء كل ما يمكن رؤيتهُ بالوسائل التي لدينا الآن ولكننا لم نخطُ نحو حل المسألة الاصلية (اي كيفية توزع الصفات) الاَّ قليلاً او لم نخطُ على الاطلاق . ولا نرى شيئاً نقدر ان نحللهُ اكثر مما حللناهُ حتى الآن اي لا نرى شيئاً نقدر ان نفسرهُ بما يقرب من الفهم اكثر من الاعمال الفسيولوجية نفسها . فالامبريولوجيا (علم الاجنة) لم تساعدنا في ذلك مباشرة والسيتولوجيا (علم الخلايا) قد فشلت ايضاً على ما ارى . فقد تختلف هنات الكروموسوم (Chromosomes) كل الاختلاف في عددها وحجمها وشكلها بين مخلوقين يقربان الواحد من الآخر كثيراً . وليس سوى شاهد واحد يقوي الرجاء القديم بان توجد علاقة بين صفات الجسم الظاهرة وبين صفات هنات الكروموسوم واعني بهِ الهنة الزائدة التي تمتاز بها

الجمع (١) الذكرية (spermatozoa) التي ينشأ منها اناث لدى التلقيح فى كثير من الحيوانات . وهذه أيضاً لا يمكن القول بانها سبب الانوثة والذكورة اذ قد تكون مزدوجة فى اشكال تقرب كثيراً من اشكال اخرى تكون فيها غير مزدوجة او زائدة . ثم انها قد توجد وقد لا توجد مثل غيرها من الصفات الجنسية العرضية . وما دمنا لا نقدر ان نفرق الصفات السيتولوجية فى النسيج الواحد من الجسم عن الصفات التي تقابلها فى نسيج آخر فالامل بان نرى فرقاً بين جمع الانواع المختلفة ضعيف

وقد غيرنا هذه الخطط التي كنا نسير عليها في البحث ولجأنا الى خطة اخرى يظهر لاول وهلة انها لا تمكننا من التشوف الى الاكتشافات الكبيرة وذلك لأن مجالها اضيق على الراجح اما مساسها بالموضوع فليس اقل من مساس تلك . اذا كنا لا نقدر ان نرى كيف يولد الدجاج من بيضه واللوبياء من بزرها ففي امكاننا على الاقل ان نرى كيف تتوزع صفات الانواع المختلفة من الدجاج واللوبياء في نسلهما . واذا قسمنا المسألة الى اجزائها على هذه الطريقة هان علينا كشف الحقائق . وقد سمي هذا النوع من البحث بالبحث المندلي نسبة الى مندل لانهُ كان اول من اشتغل بهِ . ولكن مندل لم يطرق المسألة لاغراض مثل التي ذكرتها فقد كان غرضه ان يتحقق للميزات التي تميز الاجناس بعضها عن بعض في حال تكونها ولم يذكر الوراثة في كتاباتهِ ولكن يتضح من كلامهِ انهُ كان ينوي مد ابحاثهِ اليها . وقد لقح تباينات النوع الواحد بعضها من بعض فجمع صفاتها في نتاجها ثم اخذ يبحث في ظهور هذه الصفات في انسال هذا النتاج . ولم يجرب احد قبل مندل ان يحل هذه المسائل ولا خامر ذهن احد ان للتسلسل قانوناً يسير عليهِ . والصفات التي تميز افراد البشر بعضهم عن بعض كثيرة لا تجري على قاعدة حسب الظاهر وقد تمسك الاقدمون بذلك واتخذوهُ شاهداً على الوراثة عموماً

وقد كان للتعبير عن الاصل بكلمة « الدم » شأن كبير في تضليل الافكار من هذا القبيل (وهذا التعبير كثير الاستعمال في اللغات الافرنجية) فنقول هذا دمهُ خالص (يريدون انهُ اصيل) وهذا نصف دم . والدم سائل يمكن تغيير كمهِ وكيفهِ بمزجهِ بسوائل اخرى كما يمزج الشراب بالماء . ولما كان الدم في عرف الفسيولوجيا القديمة

(١) الجمع جمع جمة ترجمنا بها كلة gamete الافرنجية التي معناها نطفة الذكر ونطفة الانثى اللتان تتجامعان . انظر ما كتبناه عن الوراثة في المجلد ٣٣ صفحة ٦٦٦ من المقتطف

مقر الحياة وقوامها فمن الطبيعي ان يتدرج الناس من الاعتقاد بامتزاج الدماء واجتماع الصفات بواسطة امتزاجها الى الاعتقاد بان اجزاء المزيج اذا امتزجت لا يمكن فصلها بعضها عن بعض وانهُ يمكن مزجها بالمقادير التي يريدها المازج اي ان مسألة الوراثة مسألة قياس لكميات تمتزج بعضها ببعض. وتمييز العبرانيين عن الاصل بالبذار تلابسه صور عقلية اقرب الى الحقيقة من الصور التي تلابس تمييزنا . فاذا قلنا ان فلاناً من الدم الملكي خطر على بالنا حالاً دم السوقة الذي يمازجهُ واخذنا نفكر في مقدار الدم الملكي في عروقهِ . ولكن اذا قلنا فلان من بذار ابراهيم شعرنا نوعاً من الشعور بأبدية تلك الجرثومة التي يمكن قسمتها وتوزيعها على جميع الشعوب وتظل آثارها ظاهرة في ملامح البشر واخلاقهم بعد مرور اربعة آلاف سنة

اعرف رجلاً من مربي الحيوانات كان يقتني صندوقاً فيهِ زجاجات مملوءة سوائل ملونة يشير بها الى ما عندهُ من اصناف الكلاب فيمزج هذه السوائل بعضها ببعض على نسب مختلفة للدلالة على ما يحويهِ كل كلب من كلابهِ من دم غيرهِ من الكلاب التي يتصل بها نسبهُ . وقد غلط غالتون مثل هذا الغلط حين وضع نظامهُ للوراثة ولكن الابحاث الحديثة قد جلت كل ذلك . فالصفات التي يرثها النسل من سلفهِ لا تتوقف على صبغة تنتقل من هذا الى ذاك بل على انقسام الخلايا في الحي في اول اطوار حياتهِ حينما تنبذ بعض الاصول التي تقابل بعض الصفات ويبقى غيرها . اما ما هي هذه الاصول فلا ندري . ولا شك في انها تأتي من مادة الجُسَيم الانثوية والذكرية ولكن يبعد ان تكون اجساماً مادية كما تتصور المادة . ولعل صفاتها تتوقف على الاوضاع التي تتخذها . ومهما كان من امرها فالتأصيل التحليلي يبين ان صفات النسل تتوقف على توزعها . وعلى العلماء الذين يبحثون في تكوين الاحياء ان يحققوا عددها وتأثير بعضها في بعض وبعد ذلك يقدمون على تحليل انواع الاحياء فشجرات النسب كالحجج التي تعطى للحيوانات الاهلية لاثبات اصلها وانتماء الافراد الى اسلافهم لا تفيد شيئاً . وهذه الوسائل كلها لا تبين ما يراد تبيينهُ منها اي كون « الدم » خالصاً لاننا صرنا الآن نعرف معنى هذا التعبير من الوجهة الفسيولوجية . فالحي يكون اصيلاً اذا نشأ من اتحاد خليتين من الخلايا الجرثومية وكانت الاصول التي تنشأ منها الصفات في الخلية الواحدة مثلها في الاخرى تماماً . ولما كانت اصول الصفات المختلفة مستقلة بعضها عن بعض كان لا بد من النظر في كل صفة على حدة ليعرف هل النسل اصيل فيها ام لا .

فقد يكون الرجل اصيلاً في مواهبه الموسيقية وغير اصيل في لون عينيه وشكل فيه . ولا نعرف شيئاً عن كنه هذه الاصول ولكنا مع ذلك نعرف كثيراً عن فعلها . فعليها يتوقف طول الانسان ولونهُ وشكلهُ وغرائزهُ وقواهُ العقلية والبدنيـة وكثير من صفات الحيوان والنبات حتى انهُ يحق لنا ان نتوقع ان البحث على طريقة التحليل سيظهر ان هذه الاصول هي سبب كل الفروق بين افراد النوع الواحد . ولا اقول انها سبب الفروق الكبيرة التي تميز نوعاً من الاحياء عن نوع آخر مستقل عنهُ على ان الحقائق التي لدينا تقوي الظن بانها تميز الانواع وهذه الحقائق التي قدمتها صارت من المقررات التي يفهمها كل ارباب العلم وقد كثر شرحها وايضاحها فلا ارى لزوماً لسرد الشواهد عليها في هذا المقام ولكني مورد هنا خلاصة ما عرف من هذا القبيل لافادة الذين لا يتابعون هذه الابحاث عادةً

لما كانت الاصول التكوينية اشياء محدودة موجودة في الخلايا الجرثومية او غير موجودة فيها فالحي الناتج من اتحاد خليتين جرثوميتين فيهما اصل مخصوص يكون اصيلا في الصفة التي تقابل هذا الاصل والحي المتولد من خليتين ليس فيهما هذا الاصل يكون اصيلاً ايضاً في خلوهِ من هذه الصفة . فاذا جاء الحي اصيلاً على هذه الطريقة فكل الجراثيم التي يولـدها تكون متماثلة لانها جميعها اجزاء من الجرثومتين اللتين اتحدتا اولاً لتكوينه . وهذا يوصلنا الى قانون مهم وهو ان الحي لا يقدر ان يورث نسله صفة لم يكتسبها هو عند ما تلقحت جرثومتهُ . وعليهِ فالزوجان اللذان ينقصهما صفة مخصوصة يولدان نسلاً تنقصهُ تلك الصفة والزوجان الاصيلان في صفة مخصوصة يولدان نسلاً فيهِ تلك الصفة . وجراثيم الحي الاصيل كلها متشابهة ولكن جراثيم الحي غير الاصيل اي الذي ينشأ من اتحاد جرثومتين مختلفتين الواحدة عن الاخرى تأتي مختلفة بعضها عن بعض . وينفصل كل اصل من الاصول الايجابية عن الاصل السلبي الذي يقابلهُ فتأتي كل جرثومة اما محتوية على ذلك الاصل او خالية منهُ . واذا عرفت هذه الاصول بواسطة ما يرى من مظاهرها امكن الانباء بصفات الانسال المتولدة من تزاوج احياء معروفة على وجه عام

ولا يعرف اهمية هذه القوانين البسيطة الاّ الذين شاهدوا صدقها واطرادها . فنحن ننظر الى ما وراء صورة الجسم الظاهرة ونجرب ان نرجع صفاته المختلفة الى الاصول التكوينية التي نشأ من اتحادها . واذا عبرنا عن اكتشافاتنا في هذا السبيل

بعبارات كليّة فقد تظهر بعيدة عما نشاهده ونختبره ولكن اذا الفها العقل تغير نظر الانسان في الكون . تأمّل تأثير الانفصال في الاحياء التي تشاهدها — في النبات والطير والكلاب والخيل وهذا الخليط من الناس الذي نسميه الشعب الانكليزي واولاد اصدقائك واولادك وفي نفسك ومهما بالغت بعد ذلك في التضييق على مخيلتك وتقييدها بالحقائق التي قامت الادلة على صحتها لا يمكنك الاّ ان تشعر بانك وقفت على شيء من سر الطبيعة هو ما بدأنا نقف عليهِ بواسطة البحث على طريقة مندل . ولكن أليس في الوراثة عوامل غير العوامل التى اثبتتها قوانين مندل ؟ هذا السؤال يردّد كثيراً وقد كنت اتوقع ان يكتشف شيء من ذلك ولكن حتى الآن لم يكتشف شيء ثابت . نعم لا نعرف كيف ان بعض الاشكال اذا تولد منها خلاسيات بينها وبين غيرها لم تعد تظهر هي في النسل — ومن هذه الاشكال غنم المارينوس والحمام المروحي الذنب ولكن يمكن تعليل هذه الشذوذ باعتراض عوارض مختلفة وهو تعليل وجيه يصعب دحضهُ ولكن يظهر لي ايضاً انهُ يمكننا القول بان سبب ذلك هو ان انفصال الاصول لم يجيء تامًّا . اما توارث الصفات التى تقع تحت الكم فلا نعرف شيئاً عنهُ حتى الآن فهو لا يزال سرًّا غامضاً مثل كثير غيرهِ من المسائل . وقد اكتشف بورنكلر ان الطبقة السفلى من قشرة النبات وهي الطبقة التى تتولد فيها الخلايا الجرثومية قد لا يكون فيها سوى صفات قسم من بدن النبات وذلك يستلفت النظر الى وجود اختلاطات غريبة ويبعث على الظن ان العلاقة بين الجسم والجمع قد تكون ابسط مما نظن بكثير . ولكن على العموم لا نرى مانعاً يمنع من ان تكون الصفات التي تقع تحت الكيف تتوارث في الحيوان والنبات على طرق تتفق مع القول بان للصفات اصولاً تقابلها

والشواهد التي جمعت بهذه الطريقة التحليلية قد اصبحت كثيرة جدًّا وهي لا تزال آخذة بالازدياد سريعاً بهمة الباحثين الكثيرين . ويضيق بي المقام اذا جئت اسرد التفاصيل فاكتفي بالقول ان تقدمنا لم يقتصر على البرهان ان انفصال الاصول يؤثر في صفات كثيرة بل قد اتينا في خلال بحثنا التحليلي على حقائق كثيرة لم نكن نتوقعها . وبعض هذه الحقائق كان مما لا يمكن تصورهُ قبل هذا الاوان بعشرين سنة. من ذلك ان اعضاء التناسل في النبات الواحد قد تختلف فيكون لنسل الاعضاء الذكرية صفات تخالف صفات نسل الاعضاء الانثوية . وفي بعض الحيوانات تظهر بعض الصفات في الاناث فقط او في الذكور فقط مع ان لا علاقة لها باعضاء التناسل .

وفي انواع اخرى قد تجيء الذكور مثل اسلافها وتشذ الاناث فتجيء خلاسية تبيض بيوضاً بعضها ينشأ منهُ حيوانات خلاسية مثلها وبعضها يختلف عنها . وقد يجتمع في حيوان واحد صفات لا علاقة لبعضها بالبعض الآخر فيرثها منهُ اكثر نسلهِ وتظهر مجتمعة في العدد الاكبر من احفادهِ — وهذا الاكتشاف يوقفنا عند مظهر جديد من مظاهر نمو الاحياء في جهات مخصوصة

نعرف عام المعرفة أن للبيضه الملقحة جهات مخصوصة متميزة بعضها عن بعض فلها مقدم ومؤخر مثلاً ولكن نزيد الى معارفنا الآن انها هي او الخلايا الجرثومية الاولية التي تكوَّن منها يمكن ان يكون لها وضع مخصوص يظهر في تجمع الاصول الوالدية فِرَقاً فِرَقاً . واني اشك في صحة القول ان انفصال الاصول يقع عند بلوغ الخلايا الجرثومية فقط واميل في الوقت الحاضر الى الاعتقاد انهُ لا يقع دفعة واحدة بل في اوقات مختلفة على غير نظام مرافقاً لانشقاق الخلايا . واشك ايضاً في ان ظهور الصفات الوراثية بحالة منتظمة في النسل الثاني من القطاني مثلاً هو نتيجة انفصال جاء متأخراً جدًّا فعدم انتظامهِ في نباتات اخرى قد يؤخذ منهُ انهُ قد يقع قبل هذا الحد

ووراثة العمى اللوني وغيرهِ من الصفات التي يرثها احد الجنسين دون الآخر كانت تعد من شواذ الطبيعة التي لا يضبطها ضابط ولكن قد عرف نظام توارثها الآن معرفة تقريبية وصرنا نعرف شيئاً عن الطريقة او الطرق التي يصير بها الجنين ذكراً او انثى في بعض الاحياء ولكني ابادر فاستدرك على قولي هذا اننا لا نعرف حتى الآن وسيلة يمكن ان تؤثر في جعل الجنين ذكراً او انثى . وواضح ان لهذه الاكتشافات علاقة بالمسائل الحيوانية والنباتية نظرية كانت او عملية وثبات مقومات الشكل او تغيرها وبلوغ الشكل حد الكمال وخلوص الاصل او امتزاجهُ ونشوء الشعوب وتتابع الاشكال هذه كلها ليست كما كانت تعابير ليس لها معنى محدود بل صار لها معان فسيولوجية محددة تحديداً يكاد يكون تامًّا في دقائقهِ . ولهذه الامور عند الطبيعيين — وكلامي اليوم موجه اليهم خصوصاً — اهمية كبيرة في تاريخ الاحياء اي في مذهب النشوء كما يسميهِ علماء العصر . ولها ايضاً علاقة بسير الاجتماع البشري كما سأبين في خطبتي الثانية التي سألقيها في مدينة سدني

اظن ان كل احد يعرف رأي داروين في اصل الانواع معرفة عامة . فقد كثرت

الـكتابات مدة الخمسين سنة الاخيرة في الانتخاب الطبيعي وبقاء الاصلح شرحاً وتوسعاً في البحث . ولا شك في ان الصالح من الاحياء يقدر ان يحل محل غيره . هذه القضية صحيحة ولـكننا نشك في تأثيرها في سير النشوء وقد ارجيء الجدال في هذه المسألة الآن . وانا نعتمد على دارون في الحقائق التي جمعها وهي تؤلف مجموعة فريدة في بابها ونود لو امكننا الاقتداء بهِ في تبحره وتوسعهِ ومقدرتهِ على ايضاح المسائل ولـكن لم يبقَ لكلامهِ سلطة فلسفية علينا بل صرنا نقرأ رأيهُ في كيفية حدوث النشوء كما نقرأ آراء لقريطيوس ولمارك التي تروق لنا بساطتها وجرأة اصحابها . فالبحث العملي في التباين والوراثة لم يقتصر على فتح مجال جديد بل غير نظرنا وجاء بمحك جديد واقيسة جديدة لنقد الآراء . وقد ترى طبيعيًّا في هذه الايام يعلل النشوء بانهُ وسيلة لغاية ولـكن الذين يسلمون بذلك قليلون . والباحثون في تكوُّن الاحياء متحققون ان وقت استنتاج الاحكام النظرية العامة لم يحن بعد ولذلك يوجهون همهم الى مستنبت البذور ومفرخ البيض

ولا بد لنا تجاه ما تحققناهُ من اتساع نطاق التباين في الطبيعة ان نقلل من الاهمية التي تعلق على الانتخاب الطبيعي في تمييز الانواع وتثبيتها . ولا ينكر ما لناموس بقاء الاصلح من التأثير في الحي على وجه العموم ولـكن القول بتأثيرهِ في اعضاء الجسم واعمالهِ كلٍّ على حدة والاستناد الى العلم في القول بأن كل شيء يلتئم مع محيطهِ من قبيل اعتقاد العلماء في القرن الثامن عشر ان كل شيء في الطبيعة على افضل ما يمكن ان يكون عليهِ . ولـكن رغماً عن ذلك قد كانت الامور الجزئية والاختلافات الجزئية كالبقع في ذنب الطاووس والوان النبات المعروف بالسحاب وما اشبه اهم ما استُند اليهِ في تحقيق فعل الانتخاب الطبيعي والاستشهاد على صحتهِ . واذا جرد القول ببقاء الاصلح عن هذه الدعاوى كان من المسلمات التي لا تساعد كثيراً على تعليل تعدد الانواع من حيوان ونبات . بل ان القول بأن الطبيعة متسامحة وقد افسحت مجالاً لجميع الاحياء يكفي لهذا التعليم مثل القول ببقاء الاصلح . والتسليم بما قدمت يزيل آخر اثر من آثار ما كان الفلاسفة في القرن الماضي يلبسونهُ لمذهب النشوء من الكلام الطنان المبني على القصد (اي على ان كل حي وكل عضو من اعضائهِ يتكوَّن حسب الغاية التي وجد لاجلها) . اما الذين يدعون ان ليس في الـكون الاَّ ما هو صالح فيحسن بهم ان يعترفوا ان دعواهم مبنية على الوهم ولا سند لها في الحقائق الطبيعية

قال سلفي السنة الماضية ان هذا العصر يبشر بتقدم سريع وشك اساسي في ما يختص بعلم الفلسفة الطبيعية وذلك يصدق على علم الحياة ايضاً . ومن خصائص المفكرين في النشوء من علماء هذا العصر الاقرار بالعجز والضعف تجاه المسائل الحيوية الخطيرة وكل مذهب فى النشوء يجب ان يوافق الحقائق الكيماوية والطبيعية المقررة ولم يكن اسلافنا يعتدون بهذا الشرط الاولي كثيراً . كانوا ينظرون الى عالم المجهولات نظرهم الى منجم غنيّ بالممكنات يتناولون منهُ ما شاؤوا اما نحن فننظر اليهِ كصخر صلد لا يمكن اختراقهُ ولا استخراج الحقائق منهُ الاَّ كِسَراً صغيرة متفرقة . ومعارفنا في كيمياء الحياة وطبيعياتها تقرب من العدم فان خصائص الاشياء الحية محصورة في خواص المواد الغروية وتتوقف بالاكثر على قوى الخمائر الكيماوية ولكن درس هذه الانواع من المواد لم يزل فى بدايتهِ فان اقل نظر الى المواد الحية يرينا ان فيها قوى لم نكن نحلم بها ومن يعلم ما يمكن ان يكون وراء ذلك

ومن الطبيعي ان نجتنب التعميم والاجمال . فلا يحسن ان نبحث فى اصل الحيوانات الحاريَّة والنباتات التي بزورها ذات فلقتين ونحن لا نعرف كيف نشأ من البريمولا أ بكونكا اشكال كثيرة فى خمس وعشرين سنة وهي بمرأى منا . وقد اثرت معرفتنا بالوراثة فى ما نعتقده من امر التباين حتى صار كثيرون من العلماء ينكرون وقوعهُ بالمعنى القديم الذي كنا نفهمهُ من كلمة تباين

من القضايا التى تعد مسلمة ان التباين هو سبب كل تغير فى النشوء فهل نشاهد في الطبيعة حولنا وقوع تباينات يسوّغ لنا ان نعتقد حدوث النشوء في هذا العصر . كان اكثرنا الى عهد قريب لا يتردد في الاجابة عن هذا السؤال بالايجاب ويستشهد كما استشهد دارون بكثرة الاختلاف بين افراد النوع الواحد حتى يتعذر معها تحديد النوع . وابلغ من هذا الشاهد كثرة الاشكال في الحيوانات والنباتات الاهلية التي اذا اعيدت الى المعيشة البرية لم يقوَ نسلها على البقاء مما يبعث على الحكم بانها نشأت وثبتت بانتخاب البشر لها . فهي اذن اشكال نشأت بالتباين وكثير منها متميز عن غيره تميزاً تاماً حتى يجوز ان يعد انواعاً . ولكن هذه الامور اذا امتحنت بمحك التحليل ظهرت بمظهر آخر

فما هي قابلية التباين في الانواع البرية اي ما هي الحقيقة الطبيعية المعنية بقولنا ان في النوع الواحد تباينات كثيرة . المعنيُّ بذلك احد امرين اما ان افراد النوع

الواحد المجموعة من مكان واحد تختلف بعضها عن بعض او ان افراد النوع التي يؤتى بها من اماكن مختلفة تختلف بعضها عن بعض . وواضح ان الدليل المباشر على التباين هو الامر الاول اي الاختلاف بين افراد جماعة من الاحياء عائشة في مكان واحد . ودرجات الاختلاف متفاوتة كثيراً منها ما لا يؤبهُ لهُ ومنها ما يكاد يجعل الاصناف اشكالاً متميزة لولا انها تتولد سوية كما يرى في اصناف العث . فقد كان الطبيعيون يظنون انهُ يمكن توليد كل صنف من اصناف العث من اي صنف آخر . فلم يكن يصعب على الطبيعي التصديق ان الزوجين من العث يمكن ان يولدا اي صنف منهُ . اي انهُ كان مثل من يطالع رواية فانهُ لا يستغرب ان يرى في سياقها اولاد كل نوع من الوالدين يجيئون متصفين بأي نوع من الصفات الممكنة في البشر . ولكن البحث في تكوُّن الاحياء قد قضى على هذه الاغلاط كلها ولم يبقَ اقل شك في ان اصناف الاحياء تتسلسل في نظام مخصوص وان كلاً منها نتيجة اجتماع اصول موروثة كل منها مستقل عن غيره

اما الاعتقاد بحدوث التباين في العصر الحاضر فوهم . فالتغير من درجة الى اخرى يحصل اما باكتساب اصل او بفقده . ويظهر ان على التغير بفقد الاصول من الشواهد ما يكفي لاثباتهِ اما التغير باكتساب الاصول في العصر الحاضر فلا ارى عليه دليلاً كافياً ولكني اقر بوقوع حوادث يمكن تفسيرها باكتساب الاصول . وقد تغير رأينا في التباين فصرنا نراهُ عملاً فسيولوجيًّا محدوداً . ونبذنا الاعتقاد الذي مال اليهِ دارون في اخريات ايامهِ وهو ان الفروق الكبيرة يمكن ان تحصل من تجمع الفروق الصغيرة . فالفروق الصغيرة في الغالب نتيجة للاحوال المعاشية وهي سريعة الزوال لا تنتقل الى النسل . ولكنها اذا كانت ترافق تكوّن الحي فلا شك في ان لها اصولاً مثل الفروق الكبيرة وما من سبب يسوّغ لنا القول بانها تتجمع فتؤلف فروقاً كبيرة. اما كيف تجيء هذه الاصول او من اين تجيء فلا نعلم لا يقيناً ولا حدساً ولكننا نعلم مما نرى من تأثيرها انها اشياء معينة مثل جراثيم الامراض . ولا نعلم كيف تنشأ ولا كيف يتم اشتراكها في تركيب الحي حتى تصبح عند انشقاق الخلايا كأنها جزء من الجرثومة

ومما كان شائعاً بين القائلين بالنشوء ان الحيوانات الاهلية نشأت من اشكال برية وكان يظن ان اكتشاف هذه الاشكال البرية امر سهل . فكان يُظَن مثلاً ان اصناف

الدجاج نشأت من دجاج الغاب الهندي . هكذا قالوا ولكن جرّب ان تعشّي هذا النشوء في درجاته التي يجب ان يكون قد عشى فيها فلا تعتّم ان تتحقق جهلك . نعم ان من اصناف الدجاج ما يشبهُ دجاج الغاب في اللون كدجاج ليفورنو الاسمر ولكنهُ يخالفهُ في الشكل وفي اعتبارات اخرى . ولنفرض ان صعوبة تغير الشكل زالت لاننا لا نعرف كثيراً عن تكون الاشكال في الاجنّة ولنفرض ايضاً ان دجاج ليفورنو خسر غريزة الامومة بفقد اصل لم يفقدهُ دجاج الغاب وهذا امر محتمل ولكن ماذا يقال في دجاج ليفورنو الابيض ؟ ليس من صعوبة في تصور نشوئه حسب الظاهر لانهُ قد شوهد كثيراً نشوء أصناف بيضاء من غيرها . ولكن بياض دجاج ليفورنو ليس مثل البياض الطبيعي الناتج من فقد المادة الملونة بل سببهُ وجود مانع يمنع هذه المادة من الظهور . فمن اين اتى هذا المانع ؟ ويمكننا ان نسأل مثل هذا السؤال عن الاصناف الاخرى التي تمتاز باعرافها وريشها فهذه يصعب التسليم بانها نشأت من اشكال اوربية قديمة قد بادت الآن وما من انواع برية تشبهها ولكن يمكننا ان نفرض ان هذه الانواع البرية كانت موجودة وانقرضت . بل يمكننا ان نقول مثل هذا القول عن كل الحيوانات والنباتات الاهلية اي ان كثيراً من صفاتها المميزة لها مشتق من اصل بري منقرض

وهذه هي النتيجة التي ينتهي اليها كل عالم عصري مدقق ينظر في هذه المواضيع. واذا طلبنا شواهد حديثة على حدوث التغير كان فشلنا اعظم فاصناف الحيوانات الاهلية التي تولدت حديثاً هي نتيجة انتقاء ما تولد من اصناف اخرى كانت قبلها ومن المزاوجة بينها . واكثر اصناف النباتات الاهلية المستجدة هي نتيجة المزاوجة اي تلقيح شكل من آخر ولا شك في ذلك على وجه العموم بل اننا نعرف تاريخ حدوث اصناف جديدة بمثل هذا التلقيح في نبات الكسيفون والسحلب والبغونيا وغيرها اما نشوء صنف جديد من اصل واحد فقليل جدًّا واوضح الامثلة عليه الجلبان العطر ويمكنني ان اسمي غيرهُ ايضاً ولكن ببعض التردد . ومن هذه النباتات التي لا اسميها الاّ بتردد بخور مريم اذ قد جرب تلقيحهُ من غيره منذ بدىء بزرعه وليس ما يمنع من ان يكون تغيرهُ نتيجة ذلك التلقيح . وكثير من النباتات التي يقال انها تولدت من اصل واحد لم تصل الينا الاّ وهي اهلية ولذلك بقي اصلها غامضاً مثل البريمولا الصينية والداليا والتبغ . وكان العلماء سابقاً يسلمون على وجه العموم بأن لكل نبات اهلي

اصلاً واحداً تولد منهُ ولـكن قد تغيرت الحال الآن واصبح من المقرر ان كثيراً من الحيوانات والنباتات الاهلية مثل الـكلاب والخيل والبقر والغنم والدجاج والقمح والشوفان والارز والبرقوق والـكرز تولد كل منها من اشكال مختلفة . والذي دعا الى هذا القول في تولّد هذه الاصناف هو انهُ يمكن تتبع نشوء الفروق التي بينهاوالرجوع بها بقدر ما ترجع بنا الادلة التي لدينا وان هذه الفروق عظيمة تفوق كل فرق نعرف ان التباين يمكن ان يحدثهُ حتى صرنا نفضل ان نتجاهل ما في تعليل ذلك من الصعوبة ونجعل بدء ظهور هذه الفروق في زمان غابر بعيد لا يتبين منه شيء ولا نسأل عن معرفة ما وقع فيه . وواضح ان ذلك ليس حلاً للمسألة بل ارجاء لها فقط . واذا كان يصعب علينا ان نعرف مبدأ شكل من الاشكال الاهلية فقولنا ان تميزه عن غيره من الاشكال بدأ وهو في الحالة البرية لا يهوّن المسألة . افحص اي نوعين من الانواع المستقلة التي تلتقي بعضها مع بعض في انتشارها مثل اللخنس (نبات من الفصيلة القرنفلية) النهاري واللخنس الليلي تجد منهما اشكالاً كثيرة متوسطة بين الاثنين وقد كان يظن ان هذه الاشكال تدل على درجات نشوء النوع الواحد من الآخر ولذلك كان يشك في ان كلاً من اللخنس الليلي واللخنس النهاري نوع قائم بذاته ولكن اذا تحققنا ان هذه الاشكال ليست سوى خلاسيات بين النوعين صار يصعب علينا ان نتصورنشوء احدهما من الآخر واذاكان كل من النوعين يقوى على البقاء فلماذا باد الاصل الذي تولّدا منهُ ولماذا لا يولّدان مثل سلفهما اذا لقح احدهما من الآخر عوضاً من ان يولّد خلاسيّات عقيمة بعض العقم . وعندي ان هذا المثل يبيّن مقدار ما كان يقع من الغلط في تفسير الحقائق

ومتى أُدرك المراد بتأصل الشكل او خلوص اصله لم يعد من السهل الاغضاء عن مسألة التباين . فما هو سبب التباين . نعرف طريقة واحدة لحدوث الصفات الجديدة وهي تلقيح صنف من آخر . لقح صنفين مختلفين من البرعولا الصينية مثلاً تَرَ في نسلها الثاني اشكالاً كثيرة تختلف بعضها عن بعض وعن جدّيها وجميعها تنتج عن اختلاط صفات الجدين وتركّب بعضها مع بعض . وكثير من هذه الاشكال يمكن تأصيلهُ واذا وجد بريّاً عُدَّ نوعاً مستقلاً وقد قال لوتسي من عهد قريب ان سبب كل التباينات قد يكون تلقّح الاشكال المختلفة بعضها من بعض ، حداهُ الى هذا القول كثرة ما رأى من الاشكال في النسل الثاني لشكلين من عشب الذئب لقح احدهما بالآخر

وكان قبل ذلك قد وقف عند الصعوبة التي ابنتها لكم . ولا اخفي اني اميل الى رأي لوتسي . وهذا الاقرار الصريح منهُ بصعوبة المسألة بعد ظهور القائلين بالنشوء في مظهر المقتنع المكتفي بما لديهِ لما يدعو الى السرور . واقل ما يتوقع من تأثير قول لوتسي هذا اظهار ما في تنظيم مراتب الحيوان والنبات من الاعتماد على الاساليب الوضعية المخالفة للتحقيق العلمي . واذا لم نبن تمييزنا للانواع بعضها عن بعض على تجارب نجريها في تأصيل الاحياء فتمييزنا لها وحسباننا بعضها انواعاً وبعضها اصنافاً ضرب من الحدس والتخمين ولا فرق في ذلك جاءت التجارب بنتائج تجلو الحقيقة ام لم تجيء والاحياء الوحيدة التي يمكن ان يقال انها من نوع واحد هي الاحياء التي تتولد من اباء متشابهة وتتزاوج معاً وتولد . واذا اقدمنا على القول بان الصفات الفلانية ثابتة والصفات الاخرى عرضية زائلة نكون قد مررنا في سبيل ليس لهُ سند فسيولوجي نستدليهِ فهل كان يخطر على بال احد ان التفاح والكمثرى اللذين يتشابهان حتى يكاد يتعذر على النباتي التمييز بينهما يقبلان التلقيح الواحد من الآخر وان نوعين من عشب الذئب يختلفان كل الاختلاف يتلقحان الواحد من الآخر فيجيء الخلاسي بينهما غير عقيم . ان جوردان كان على حق لما قال ان الاشكال الكثيرة التي رآها وتحقق ان كلاً منها يخلف نسلاً مثلهُ هي مستقلة بعضها عن بعض ولكن العلماء الذين يعينون مراتب الاحياء اجتنبوا مشاق البحث واجملوها انواعاً لينيوسية بلا مسوغ علمي تسهيلاً على الذين يعنون بجمعها ولكي يمكن تنظيمها في جداول بسيطة وقد يكون لهذه الاعتبارات العملية اهمية كبيرة في تدبير المنابت والمتاحف الطبيعية ولكن لا شأن لها في البحث العلمي في فسيولوجيا التباين . وكل ما يجدهُ من يبحث عمليًّا في فسيولوجيا التباين اذا وجه بحثهُ الى شكل من الاشكال التي يقال انها قابلة للتباين هو انواع تلد احياء مشابهة لها وخلاسيات متوسطة بينها . ويتضح لدى البحث ان ما كان يحسب تبايناً هو في الحقيقة نتيجة تجمع الاصول وتركب بعضها مع بعض على هيئات مختلفة ضمن ضوابط مقررة . واذا عزل كل من هذه الانواع على حدة ظهر ان صفاته ثابتة . ويحق لنا تجاه نتيجة مثل هذه ان نتساءل مع لوتسي قائلين هل يحدث الآن في الاحياء تباين متولداً لذاتهِ . وجواب لوتسي على هذا السؤال هو النفي . فاذا تعذر علينا ان نثبت تغير الاصول باضافة بعض الفواعل اليها وجب علينا ان نعترف ايضاً انهُ يتعذر علينا غالباً ان نثبت حدوث التغير بواسطة فقدان بعض الفواعل بل ان لوتسي يشك في

ان فقدان بعض الفواعل امر واقعي وليس للتغير في نظره سوى سبب واحد هو التزاوج اي تلقح الانواع بعضها من بعض. ولكني ارى موقفهُ غير ثبت في هذا الاعتبار الاخير

وهنا ذكر الخطيب امثلة يستدلُّ منها على ان التغير او التباين يحدث احياناً من فقد بعض الاصول او من انقسامها ثم استطرد الى ما يراهُ في كيفية حدوث التغير فقال

ولا ارى من وجه للشك في ان التباين بفقد الاصول وانقسامها هو ظاهرة من ظواهر الطبيعة في العصر الحاضر ولو اضطررنا الى نبذ القول بوقوع التباين باكتساب الاصول . فلننظر اذن في هل يمكن اظهار عمل النشوء بمظهر تفكيك مركب اصلي كان يحوي كل ما في الاحياء من الصفات المختلفة . ولا أرى ان نبتَّ حكماً في ما هو محتمل وما هو غير محتمل من هذا القبيل اذ ليس الوقت وقت الآراء النظرية في النشوء . ولكن لما كنا نقرُّ بانهُ وقع نشوء وان الاحياء التي نراها نشأت من احياء أقل منها عدداً بطريقة من الطرق كان يجدر بنا ان ننظر في هل نحن مضطرون الى الاخذ بالرأي القديم اي القول بان النشوء سار من البسيط الى المركب ام هل يمكن ان يتصور سير النشوء من المركب الى البسيط . ومتى عمت معرفة الحقائق التي اكتشفت في علم تكوّن الاحياء بين علماء الحياة ولم تبقَ محصورة في القليلين منهم كما هي محصورة الآن فلا بد من وقوع مجادلات كثيرة طويلة في هذه المسألة واني مقدم ملحوظاتي توطئة لذلك ولا اطلب منكم ان تعتقدوا ان النشوء سار من المركب الى البسيط بل اسألكم فقط ان تنتبهوا الى ان ذلك محتمل وتحلّوهُ محلهُ من الاعتبار ولو كان في ذلك بعض العناء اذ تضطرون ان تحولوا افكاركم عن السبل التي اعتادت ان تسير فيها

يظهر عند اول وهلة انهُ من الحق ان نحسب ان كتلة البروتوبلاسما او كتلها الاولى كان فيها من كثرة التراكيب ما يمكن ان تنشأ منهُ جميع اشكال الاحياء وانهُ اقرب الى التصور ان نعتقد ان اكتساب القوى باكتساب اضافات من الخارج كان ممكناً. ولكن ما هي طبيعة هذه الاضافات ؟ من الثابت انها لا يمكن ان تكون اضافات مادية . نعم يقول بعض العلماء ان املاح الحديد في التربة تجعل المدرانجيا القرنفلية زرقاء ولكن الحديد لا ينتقل الى النسل اذ كيف يمكن للحديد ان يتكاثر او يتوالد وكل ما يمكن لنسل المدرانجيا ان يرثهُ هو القوة على تمثيل الحديد . ومن مكروبات الامراض ما يقدر ان ينتقل احياناً في الخلايا الجرثومية مثل الببرين الذي يصيب دود القز. وهذا الحي اي

البرين يقدر ان يتوالد ويفعل فعلهُ في النسل الذي ينتقل اليهِ ولكنهُ لا يصير قسماً من الحيوان الذي يعيش فيهِ ولا نقدر ان نتصور انهُ يشترك في اعمال انفصال الاصول وهي منظمة تنظيماً دقيقاً . قد يظهر هذان المثلان ساذجين في جنب هذه المسألة ولكن أي دقة تلتئم مع ما تقتضيهِ مسألة الشيء المكتسب من الخارج وهي انهُ يجب ان مجاري الحي نفسهُ في ان يكون قادراً على التكاثر وعلى الخضوع لنظام انفصال اصول محدد في دقائقهِ؛ ان ما يكتسب عند التباين يجب ان يكون تغيراً لا في المادة بل في الوضع او الحركة

من المحتمل ان الحي الاول كان صغير الحجم ولكن ذلك يجب ان لا يستوقفنا اذ لا اهمية للحجم في هذه الامور . فشكسبير كان حيناً من الاحيان ذرة من البروتوبلاسما اصغر من رأس الابرة ولم يضف الى هذه الذرة الاَّ ما كان يمكن ان تنمو بهِ ذرة السعدان فتصير سعداناً . فلننظر في زوال ما نسميهِ بالاصول المانعة اي العوامل التي تحكم في القوى والمواهب التي تكون في جبلة الحي اوتابىسها غيرمظهرها او تمنع ظهورها يظهر في اشكال الجلبان العطر الحديثة العهد الوان كثيرة فهذه لاشك في انها نشأت من النوع البري ذي اللونين بزوال بعض الاصول تدريجاً . ولكن اذا اتينا نفكر في كثرة اشكال التفاح البستاني واختلافها شكلاً وحجماً وطعماً رأينا من الصعب ان نفرض ان جميع هذه الاشكال مختبئة في التفاح البري . لا اقدر ان اجزم ان اشكال التفاح كلها مختبئة في التفاح البري ولكني اظن ان كل المشتغلين بالتحليل المندلي يوافقونني على ان ذلك محتمل وعلى انه يمكننا ان نفرض ان في التفاح البرى اصولاً مانعة قدفقدتها الاشكال الزراعية. وكثيراً ما نسمع القول القائل ان الاشجار التي تنمو من بزر التفاح تجيء برية وقد بحثت كثيراً عن صحة ذلك مع زارعي التفاح فلم اهتدِ الى حادثة واحدة راهنة انما اخبرت عن شتلة جاءت برية ولدى البحث وجدت ان لا اساس للخبر . ولي ثقة ان المواهبِ الدنية في البشر سيظهر ان سببها ليس شيئاً يضاف الى ما يتألف منهُ الانسان عادة بل عدم وجود اصول تكون في الانسان وتمنع ظهور هذه المواهب . ويجب ان ينتفي كل شك تقريباً في عدها قوى ظهرت بعد ان كانت مخبوءة . فالآلة حاضرة في كل حال ولكنها موقفة . والراجح ان روائح الازهار والاثمار والاقسام الدقيقة التي تميز صوف المارينوس على غيرهِ وما يقابل هذه الاقسام في ريش الحمام المروحي الذنب جميعها امثلة على هذا الظهور . وقد تسألون قائلين ماذا يرشدنا في التمييز بين الاصول الايجابية وكيف نقدر ان نقنع

انفسنا ان ظهور صفة ما يتوقف على نوع من الفقدان . يجب ان نعترف ان ليس لنا ما نرجع اليهِ في تحقيق هذه الامور غير ما نراهُ من نتائج التغلب . اذا لقحنا بازلا طويلة بازلا قصيرة وجاء النسل طويلا قلنا ان السلف الطويل اورث النسل اصلا جعله طويلا. والسلف الطويل تناول من سلفيهِ مقدارين من هذا الاصل اما السلف القصير فلم يتناول منهُ شيئاً ولكن نسلهما جاء طويلاً ولذلك نقول ان مقداراً واحداً من صفة الطول المتغلبة يكفي لأن يجعل النسل طويلا اي ان الطول هو الصفة المتغلبة فهو اذن الصفة الايجابية. ولكن اكثر ما تكون نتيجة تلقيح شكلين مختلفين الواحد من الآخر ظهور شكل متوسط بين الاثنين . اي ان الصفات الوالدية لا تظهر كاملة في النسل الا اذا نشأ من خليتين جرثوميتين متماثلتين تماماً وان مقداراً واحداً لا يكفي لظهور صفات احد الوالدين كاملة في النسل . واذا كانت الحال على مثل ذلك لم نقدر ان نعرف اي الصفتين هي الايجابية وأيهما هي السلبية لان تغلب احداهما على الاخرى ليس كاملا . فلا يبقى لنا ما نستعين بهِ في تعيين الايجابي والسلبي غير مبلغ تأثير كل من الصفتين . واذا جئنا ننظر في شكلي البازلا الطويل والقصير لنعرف اي صفة هي الايجابية وجدنا اننا لا نقدر ان نبت هذه المسألة بالتأكيد الذي يظهر اننا نقدر ان نبتها بهِ . عثر الاستاذ كوكرل منذ عهد قريب على زهرة من زهور عباد الشمس بعضها احمر وبعضها اصفر بين الوف من الازهار الصفراء ثم اخذ يؤصلها الى ان ربى منها شكلا كله احمر . فالشكلان الاحمر والاصفر اذن اصيلان والشكل الذي بعضه احمر وبعضه اصفر خلاسي بين الاثنين

ويمكننا ان نعد الصفرة صفة ايجابية ونرمز الى الاصفر بالحرفين ص ص اي انه فيه مقدارين من اصل ايجابي يمنع ظهور سائر الالوان والى الاحمر بالحرفين خ خ اي انه خالٍ من الأصل الذي يمنع ظهور الالوان والى الذي بعضه اصفر بالحرفين ص خ اي ان فيه مقداراً واحداً من هذا الاصل . ولكن ليس ما يمنع من عد الحمرة صفة ايجابية وعند ذلك نعكس هذه الرموز فنرمز الى الاحمر بالحرفين ح ح والى الذي بعضهُ احمر بالحرفين ح خ والى الاصفر بالحرفين خ خ وتفسيرنا للتغير النشوئي بفقدان الاصول او اكتسابها يتوقف على اية الطريقتين نتبع في الرمز الى صفات الاشكال . ولكن ألا يمكننا ان نفسر الصفات الاخرى الحادثة المتغلبة على غيرها بالطريقة ذاتها ؟ ان البياض المتغلب في الدجاج وفي البريمولا الصينية يمنع ظهور الالوان فيها . ولكن أليس

من الممكن ان الدجاج او البريولا الاصلي الملون كان فيهِ مقداران من اصل يخفي هذا المانع ؟ ان نوعاً من الفراش في بلاد الانكليز ولّد صنفاً اسود حوالي سنة ١٨٤٠ وقد كثر هذا الصنف الاسود الآن حتى تغلب على غيره في جهات كثيرة . ومما يلاحظ ان الافراد السوداء الاصيلة في السواد ليست اشد سواداً من الخلاسيات ومع انهُ يظهر عند اول وهلة ان السواد شيء اكتسبهُ الفراش من الخارج فلا نخرج عن حد المعقول اذا قلنا ان الاصل في الفراش ان يكون فيهِ مقداران من الاصل المانع وأن خلوهُ من احدهما سبب ظهور السواد

وأرانا مضطرين الى الاقرار انهُ ليس من تغير نشوئي تمكّننا معارفنا الحاضرة من الجزم انهُ لم يتسبب عن فقد الاصول وان كنا نرى ما لا يتفق مع هذا القول حسب الظاهر . ومن الطبيعي ان يُسأل بعد التسليم بصحة هذا القول اليس في القول بزوال الاصول المانعة مخرج يخرج بهِ العلماء من المأزق الذي اضطرهم الى القول بأن كثرة الاشكال المختلفة في الحيوانات الاهلية ناتجة عن ان اسلاف هذه الحيوانات كانت من اشكال كثيرة مختلفة ؟ لاشك في انهُ يمكننا توقع شيءٍ من هذا القبيل ولكن لا يمكننا القول باننا خرجنا من هذا المأزق او اننا لم نخرج منه الاَّ بعد ان تزيد معرفتنا بما ينتجهُ التباين بفقد الاصول في جسم الحي زيادةً كبيرةً . ويساعدنا كثيراً على حل هذه الصعوبة اهتداؤنا الى دلالة تشير الى مبدإ الاحياء الاصلي اكان واحداً ام متعدداً. وأظن ان علماء العصر يميلون الى القول بالمبدإ المتعدد ولكن ليس من دليل يمكن الاعتماد عليهِ في هذا القول . والمسألة حتى الآن لم يتناولها البحث العلمي . وكلما سمعنا ان تكوُّن الفورم الدهيد الذاتي يمكن ان يعد الدرجة الاولى من نشوء الاحياء ذكرنا هري لودر لما كان ولداً في احد كتاتيب غلاسكو وكان يظن ان الدريهمات التي في جيبهِ تبني اوتوموبيلات كثيرة

وكل ما تمكننا الحقائق التي عرفت حتى الآن من اضافته الى العقائد النشوئية يمكن اختصارهُ في الكلمات القليلة الآتية وهي ان التباين امر محدود يقع في الطبيعة ويأتي غالباً بنتيجة غير متواصلة وأن ظهور الاصناف يتم بتأصيل جماعات من الافراد التي فشت فيها صفات مخصوصة احدثتها حوادث التباين المنفردة بعضها عن بعض وأن التباين الذي يظهر لنا انهُ تم باكتساب شيء جديد هو في الغالب نتيجة فقد شيء وقد يكون دائماً كذلك . وقد قام في اذهان العامة ان النشوء يقع تدريجاً بتغير

الكثير من افراد الاحياء ولكن ليس في الابحاث الحديثة ما يؤيد هذا الرأي . والحوادث المنفردة التي تسبب التباين هي تغيرات في الانسجة الجرثومية ولعلها في طريقة انقسام هذه الانسجة . ومن المحتمل ان وقوع التباينات لا يحصره ضابط اما اسبابه فلا نقدر ان نقول فيها شيئاً ولو رجماً . ولا شك في انه بعد ان ظهرت الاشكال المتميزة بعضها عن بعض نشأ منها انواع بتزاوجها واجتماع صفاتها . وقد يكون نشوء بعض الانواع الجديدة جارياً مجراه في الطبيعة في العصر الحاضر ولكن مجال هذا النشوء ضيّق جداً . ولكننا من الجهة الاخرى لا نرى حولنا في العالم الحاضر تغيرات تحدث ونقدر ان نتصور انها ستنتهي بنشوء اصناف متميزة . نقدر ان نولد اصنافاً جديدة من الكلاب وابن آوى والذئب بتزاوجها وقد يكون بعض هذه الاصناف انواعاً ولكني لا ارى اننا نقدر بهذه الطريقة ان نولد ثعلباً او ان الكلاب يمكن توليده من الثعلب

اما هل يتبين من اكتشافات العلماء ان بعض جماعات الاحياء يمكن ان تُعدّ انواعاً استناداً الى خصائص تظهر في فسيولوجيا تكونها وان الفروق بين غيرها ليست مهمة فيمكن عدها اصنافاً ، فذلك مما تتوقف معرفته على البحث في تكون الاحياء فقط واني اتوقع اكتشافاً من هذا النوع وان كنت لا اقدر ان اؤيد توقعي له بأدلة تسوغه

***

قد خصصت اكثر خطابي بالوجهة النشوئية من البحث في تكون الاحياء على غير رضىً مني ولكن قياماً بالواجب . اننا لا نقدر ان نخلي رؤوسنا من هذه الامور مع اننا نود ان نخليها احياناً لو قدرنا على ذلك . اما النتيجة فهي كما ترون سلبية تنقض كثيراً مما كان يعد حقائق راهنة قد يكون النقض نافعاً ولكنه عمل غير شريف. نحن الآن في موقف يقابل موقف بويل في القرن السابع عشر . نبذ بويل الكيمياء القديمة المبنية على الاوهام ولكنه لم يقدر ان يضع اكثر من شبهٍ للكيمياء العلمية الحديثة . واننا نتوقع من يقوم في علم تكون الاحياء بما يقابل ما قام به بريستلي ومندليف في علم الكيمياء من بعد بويل . لكننا لا شأن لنا الآن في تكون الاحياء من الجهة الاجمالية الشاملة فالاجمال وقت سيجيء وتقدم العلم مثل النشوء لا يكون بتقدم المجموع تقدماً عاماً غير محسوس بل بظهور النوابغ ذوي العقول الثاقبة

وظهوره يكون متقطعاً واذا ظهر النابغة سار في اثره الاتباع فيوسعون الطريق التي سلكها ويزيلون منها كل عائق كما هو شأننا في الطريق التي اكتشفها مندل

القسم الثاني

تكلمتُ في القسم الاول من هذه الخطبة الذي القيتهُ في مدينة ملبرن على ما عرفناهُ حديثاً من خواص الاجسام الحية حسب ناموس مندل . وأشرت الى قلة الادلة على كيفية نشوء الانواع بعضها من بعض والى انهُ لم يقم دليل صريح على ان هذا النشوء لا يزال جارياً الآن بدرجة كبيرة . والراسخ في الاذهان ان معرفة حقيقة الحياة ادق من ان يوصل اليها بالحدس والتخمين وما الحدس فيها الا كحدس الكيماويين الاقدمين في طبيعة العناصر . ولكن ما عُرف من امر الوراثة كافٍ للوصول الى نتائج عملية كثيرة ثابتة . ومرادي الآن ان اوضح بعض هذه النتائج في ما يتعلق بنوع الانسان

الوراثة في البشر

تكلمت في القسم الاول من خطبتي على بعض الحيوانات والنباتات التي تعيش معاً وتتزاوج وتتوالد وهي من اشكال مختلفة . وأبنت ان اختلافها مبني على وجود بعض العوامل (او الاصول) الوراثية في الجراثيم التي تتولد منها او عدم وجودها) فان هذه العوامل ومركباتها تولد المميزات التي نراها في افراد النوع الواحد . ولا تظهر ميزة في حيوان او نبات الا اذا كانت عواملها قد وصلت اليهِ من ابيهِ او امهِ او منهما كليهما وقتما تلقحت البيضة او البزرة التي تكوَّن منها ذلك الحيوان او النبات ولذلك لا يوصل والد الى نسلهِ شيئاً من الصفات وهي ليست فيهِ حتى يسوغ لنا ان نقول ان الصفات الجسدية والعقلية كالذكورة والانوثة واللون ومضاءِ الذهن والميل الى الامراض وطول العمر وقصرهِ وسائر الصفات التي تتباين فيها افراد الجماعات المختلطة تتعيَّن كلها حينما يتم تلقيح البيضة . وبعض هذه الصفات يقوى او يضعف حسب المؤثرات الخارجية التي تؤثر في صاحبها فلا ينمو بعضها ما لم تناسبهُ الاحوال والاَّ بقي كامناً كما ان الولد الذي لا يأكل لا ينمو . وكل احد يورث نسلهُ العوامل التي وصلت اليهِ من والديهِ ولا يورثهُ غيرها واذا وصلت اليهِ من احد والديهِ لا منهما كليهما اورثها نصف نسلهِ في المتوسط.

ولم ينتبه الناس الى هذه الامور قبلاً على بساطتها لان الولد يولد من والديه فلا يسهل ان يُعرَف ما ورثهُ من كلٍّ منهما . وهو يتكون اصلا من جرثومتين تتحدان وتكوّنان جسمهُ وفي كل منهما عناصر مختلفة تختلط وتمتزج حتى يصعب الاستدلال على كل منها على حدتهِ قبل ان تظهر نتائجها ولكن متى ظهرت نتائج امتزاجها صار الاستدلال عليها ممكناً

وقد غفل الناس عن هذه الحقيقة قبلا لانهم كانوا يبحثون عن الانساب بالرجوع فيها الى الوراءِ فلو نظروا في صفة من الصفات في احد الناس او الحيوانات وبحثوا عن ظهورها في نسلهِ لاهتدوا الى ان معنى الوراثة هو ظهور بعض الصفات وعدم ظهور غيرها . وليس ذلك بالامر السهل من كل الوجوه لان صفات كثيرة تتعارض فيتعذر على الباحث استقصاؤها كما يظهر في تربية الحيوانات والنباتات

وأوضح ما ظهر من امثلة الوراثة في الانسان ما كان منها متعلقاً بشواذ البنية والامراض الوراثية . اما سائر المزايا العادية التي تكون في السليمي البنية فالمعروف من امرها قليل حتى الآن . وأوضح ما عُرِف منها ما اثبتهُ هرست وهو انهُ اذا كان الوالدان اشهلي العيون لم يأتِ اولادهما سود العيون . وفي ما سوى ذلك لم يصل البحث حتى الآن الى نتائج مقررة من هذا القبيل ولكن الوصول اليها رهين الاستمرار على البحث

ظهر لبعضهم بالبحث في القمح انهُ قد يتجمع فيهِ كثير من العوامل المتماثلة وكلٌّ منها كافٍ وحدهُ لاظهار الصفة التي يدلُّ عليها ولا تكون هذه الصفة زائدة فيهِ بزيادة عواملها فقد تتجمع فيهِ ثلاثة من العوامل التي تسبب احمرارهُ ولكن حمرتهُ لا تزيد على حمرة ما فيهِ عامل واحد منها . وقد استعمل داقنبورت وغيرهُ من الباحثين الاميركيين هذهِ الحقيقة في التعليل عن الوان الخلاسيين المتولدين من تزوج البيض بالسود في اميركا . فان القاعدة في ذلك انهُ اذا تزوج خلاسي بخلاسية وكانا كلاهما في الدرجة الاولى اي ان كلاً منهما متولد من ابوين احدهما ابيض والآخر اسود وجب ان يجيء ولد من اولادهما اسود وولد ابيض وولدان خلاسيين ولكن الواقع ليس كذلك ويمكن تعليلهُ بان بعض العوامل تتجمع ولا يظهر لها فعل كما تجمعت عوامل الاحمرار في القمح ولم تؤثر فيهِ ولكن لم يقم دليل على ذلك . والمرجح عندي ان سببهُ نقص في انفصال الاصول فيتألف من تزاوج الابيض بالاسود خلايا جرثومية لا اسود فيها وخلايا اخرى كلها سوداء وخلايا بين بين ولكن مقدار الاسود والابيض فيها على

درجات متفاوتة . وعندي انهُ لو احصي نسل الخلاسيين لوجدنا فيهِ اناساً يماثلون الاب وأناساً يماثلون الام وأناساً بين بين بعضهم اقرب الى الاب وبعضهم اقرب الى الام على درجات متفاوتة ولعل سبب ذلك تدرُّج انقسام الخلايا بين سرعة وبطء فيكثر انتقال العوامل او يقل . ومهما يكن السبب يبقى ما ذكرتهُ آنفاً صحيحاً وهو ان الحي لا يورث نسلهُ شيئاً لم يصل اليهِ

وقد وجدت امثلة تدل على ان لانتقال العوامل علاقة بكون الانسان ذكراً او انثى مثال ذلك العمى اللوني والميل الى الرعاف او سرعة نزف الدم فان هاتين العلتين في الرجال اكثر منهما في النساء . اما العمى اللوني فابناء المصاب بهِ لا يرثونهُ منهُ . (ما لم تكن امهم مصابة بهِ) ولا يورثونهُ لاولادهم . وبعض بنات المصاب بالعمى اللوني او كلهنَّ يرثن هذه الآفة ويورثنها لاولادهنَّ ولو لم تظهر فيهنَّ . ومن حيث انهنَّ ورثنها من احد والديهنَّ فقط فنصف نسلهنَّ يرثها . والصبيان الذين يرثون العمى اللوني تظهر فيهم هذه الآفة وأما البنات اللواتي يرثنها فتنتقل بهنَّ الى اولادهنَّ ولو لم تظهر فيهنَّ . والرجال الذين لا يظهر فيهم العمى اللوني لا يورثونهُ لنسلهم ولو كان والدوهم مصابين بهِ . وواضح من ذلك ان جراثيم الرجال المصابين بالعمى اللوني على نوعين النوع الواحد يدخل في توليد الذكور وهذا لا تنتقل بهِ آفة العمى اللوني والنوع الثاني يدخل في توليد الاناث وهذا تنتقل بهِ آفة العمى اللوني . وهناك ادلة على ان البيضة قد تكون مكونة ليتولد منها ذكر او لتتولد منها انثى. ولكن البحث في ذلك خارج عن موضوعي وقد ذكرت ما ذكرتهُ لأن فيهِ شيئاً من التأييد للقول الشائع وهو ان الصبيان يشبهون امهاتهم والبنات يشبهن اباءهنَّ

اما شواذ الخلقة والامراض الوراثية فالامثلة على انتظام وراثتها كثيرة وأوضح مثال على ذلك تفشي داء العشاوة في كورة قرب مونبليه في فرنسا ففي اهل تلك الكورة لا اقل من ١٣٠ اعشى وعشواء يتصل نسبهم جميعاً بأعشى واحدٍ حلَّ فيهم في القرن السابع عشر وكل من ظهرت فيه العشاوة منهم كان احد والديهِ اعشى ولم تظهر العشاوة في احد وُلد من والدين صحيحي العيون

قيل ان الناس يولدون متساوين ثم ينشأ التفاوت بينهم باختلاف الاحوال التي يربون فيها . ولكن المعرفة بوراثة الامراض ووراثة المواهب تدلُّ على ان ذلك غير صحيح . وقد انجلى ذلك منذ نشر غلتون نتيجة ابحاثهِ في الوراثة حتى لم يبقَ مجال

للشك وكان العلماء يحسبون مشابهة الاولاد لآبائهم وأجدادهم من الامور التي تستلفت الانظار ولكن لا شأن للبحث العلمي فيها . ولولا اعتقاد غلتون ان كل عضو من الجسم يولد العضو الذي يقابله في الجنين ولولا معارفهُ الرياضية التي جعلتهُ يفضل الاحصاءات على التحليل والتجربة لاكتشف الحقائق المهمة في الوراثة التي عرفت بناموس مندل

الوراثة وتحسين النسل

كلما اكتشف اكتشاف ينفع الناس ماديًّا بودر الى الانتفاع بهِ وبذلك زيدت سرعة النقل وسهّلت المواصلات والخابرات وكثرت الاطعمة فازداد عدد الناس . ويجب ان يكون للاكتشافات المبنية على ناموس مندل مثل هذه النتائج اذ انتُفع بها في تربية الحيوانات والنباتات . ولكني اظن ان اكبر تغيير ستحدثهُ هذه الاكتشافات هو زيادة الرغبة في البحث عن طبيعة الانسان وطبائع الشعوب . ومتى علمنا ان توزع الصفات والاخلاق في البشر خاضع لقواعد مخصوصة فلا شك في ان نظرنا في الحياة وفي الآداب سيتغير وقد يعقب تغيرهُ تغيير عاداتنا الاجتماعية . ولا يمكن ان يكون التغيير في العادات الاَّ رجوعاً الى البساطة في الاكثر . ادعى فلاسفة القرن الثامن عشر الرجوع الى الطبيعة ولكن لم يخطر لهم ان يبحثوا عن ماهية الطبيعة .وقد ابعدوا عن الحقائق الفسيولوجية كثيراً في محاولتهم ان يجعلوا اساس القواعدالاجتماعية تساوي الناس عند ولادتهم . فالناس لا يولدون متساوين بل هم بعيدون عن ذلك كثيراً حتى ان الطبيعي ليعدهم في طليعة الانواع المختلطة التي تتألف من اشكال كثيرة تتزاوج وتتوالد سوية . لا بل ان سكان كل كورة من الشعب الواحد يتألفون من اشكال وأصناف متميزة . فاذا اخذت مدينة من المدن الانكليزية مثلاً وعزلت بعض افرادها ونظرت الى نسلهم بعد بضعة اجيال رأيت فيهِ من الاشكال المختلفة ما يعدُّ بالمئات . ولكن رغماً عن ذلك ترى في المدن اصنافاً من الناس متميزين عن غيرهم لان الميل الغريزي واختلاف الطبقات الاجتماعية والمهن والازياء تفصل الناس بعضهم عن بعض على نوع ما

ويختلف اهل المدنية من الناس عن الحيوان والنبات من قبيل الوراثة في كثرة ما لديهم من الوسائل التي يستخدمونها لاستبقاءِ الاصناف الدنيا وذوي العاهات منهم .

فيتزاوج افراد الطبقات الدنيا من غير وازع وكذلك ذوو العاهات الا اذا كانت عاهاتهم تقتضي عزلهم في الملاجئ . وذوو العاهات من البشر كثيرون ففي جوار كل مدينة من المدن الكبيرة ملاجئ يسكنها مئات او الوف منهم وعشرات من الاصحاء الذين يقومون على العناية بهم . وحول لندن منقطة من الملاجئ فيها حوالي ٣٠٠٠٠ ذوو العاهات منهم نحو ٢٨٠٠٠ وأكثرهم من نسل اناس مثلهم وقليل منهم من نسل الاصحاء . وعندي ان على كل احد ان يعضد العاملين على تحسين نسل البشر في بلاده وفي كل بلاد اخرى . ولكن جمعيات العاملين على تحسين النسل قلما تخلو من الميل الى العمل بالعادات المرعية صحيحة كانت او فاسدة ولو كان لها سلطة لقضت على كثيرين من الذين يمكن استبقاؤهم . وغلتون وهو مؤسس علم تحسين النسل له كلام يؤخذ منه انه كان يعتقد ان ما لابد من تلاشيه من اصناف البشر يجدر بالناس ان يعملوا على ملاشاته سريعاً . وهذا خطأ فان ابا بيتهوفن كان سكيراً وأمه ماتت بالسل وقد جاء في انساب البشر الاولين ان ضاربي العود والمزمار وصانعي آلات النحاس والحديد كانوا من نسل قايين الشرير لا من نسل شيث الصالح

في وسع كل امة ان تختار نوع الافراد الذين تتألف منهم ويتم لها ذلك اذا عملت عليه في اجيال قليلة وسوف تعمل كل الامم على تحسين نسلها

الدين وتحسين النسل

يجب ان لا تقف الاوهام الدينية سدًّا في سبيل تحسين النسل. نرى الامم الاوربية الراقية تخلع التقاليد القديمة من الافكار والفنون وعلاقات افرادها بعضهم ببعض فهل يعقل انه متى مهّد لها العلم الوسائل لتقليل ما في الدنيا من الشقاء الكثير ولجعل الناس اسعد حالاً مما هم انها تتردد في الاستفادة من هذه الوسائل ؟ ان التنازع بين جماعات البشر لم يزل في طور البداية حتى الا ن وسيشتد كثيراً لأن القوى المخزونة في الارض صائرة الى النفاد . فسينفد الفحم الحجري الذي يسهل استخراجه في بلاد الانكليز مثلاً ويترتب عليه نقص كبير في السكان الا اذا اكتشف فيها مصدر جديد للقوة . قد اظهرت بعض الشعوب ان في وسعها نبذ كل تقليد والاستفادة من كل قوة جديدة يمكنها منها العلم فهل تتردد في التخلص من ذوي العاهات اذا تيسرت لها وسائل التخلص منهم ؟ ان الوسائل التي تمكن ذوي العاهات والطبقات الدنيا

من البقاء كثيرة وهي تزيد كل سنة ولكن يجب ان يوقف العمل بها عند حد. وسوف لا ينقضي زمن طويل قبل ان تتفتح عيون الامم فترى عاقبة تسامحها بتكاثر هذه « الآفات التي نشأت على طول السلم في سكون العالم »

يمكننا ان نمنع تكاثر البله وقد بدأنا بذلك في بلاد الانكليز. ولا محذور من منع تزوج الابله بالبلهاء اذ لا يولد لهما ولد سليم العقل ولو كثر اولادهما. ولكن يجب ان لا نتخطى هذا الحد الآن في منع الزواج. وقد يكون بعض التأثير ايضاً لتغيير القواعد التي يسير عليها الاطباء. فمن القواعد المرعية عندهم ان يبذلوا كل ما في وسعهم لاطالة الحياة ولو كانت عبئاً على صاحبها. ولعله كان لذلك وجه حينما كان تشخيص الامراض قاصراً اما الآن فاستحياء طفل مصاب بمرض عضال حتى لا يؤمل له هناء في حياته ولا يرجى منهُ نفع مثل تعمّد التعذيب لمجرد التعذيب. وأكثر الذين شاهدوا اطفالاً من هذا النوع يسلمون ان حالتهم مما يستوجب الاسف ولكنهم يسألون اين يمكن رسم الحد الفاصل بين الاطفال الذين يجوز استحياؤهم والاطفال الذين لا يجوز استحياؤهم. والجواب ان بعض الجماعات المتمدنة سنت قوانين لمثل ذلك في جميع العصور ونجحت قوانينها في تقليل الجرائم والجنون

هل زيادة السكان مقياس الرقي

يأسف البعض لكثرة موت الاطفال غير مفكرين في ما يؤول اليهِ نوع الانسان لو عاش اكثر الاطفال الذين يموتون. ويبنى الكتاب قلة المواليد في بلدان ضاقت على سكانها اذ عندهم ان الامة التي لا يزيد عددها زيادة كبيرة آخذة في الانحطاط وذلك غير صحيح. ان عدد السكان لا يزيد ولا ينقص اذا كانت الاحوال عادية غير استثنائية. ومدة القرن وربع القرن الاخيرة التي زاد فيها عدد الناس كثيراً كانت استثنائية وقع فيها للانسان ما وقع للارانب في السنوات الاولى بعد ادخالها الى استراليا. فقد زاد الناس ما وصلوا اليهِ من السعة باستخراج الفحم الحجري واستثمار البلدان الجديدة وما ترتب على ذلك من تدفق الخيرات على اوروبا وساعد على هذه الزيادة اكتشاف المواد المطهرة والمضادة للفساد. ولا شك عندي انه لو انتشر البشر في اليابسة على السواء لامكنهم ان يزيدوا كثيراً عما هم الآن ولكن ما دام توزعهم غير منتظم فلا بد من وقوف ازديادهم في كثير من البلدان

وقد زاد السكان في انكلترا حتى صارت زيادتهم بعد الآن داعياً للعناء لا للراحة. ولكن المرجح ان الجماعات الصغيرة الساكنة في البلدان الواسعة القليلة السكان هي على حق اذا اهتمت بتكثير عددها اذ قد يكون ذلك ضرورياً لنجاحها اما الذين يعيشون مثلي في بلدان كثيرة السكان فيرون ان قلة السكان في البلاد خير من زيادتهم عما تحتمله . يقول ارباب الاحصاء اذا كان متوسط اولاد العائلة اربعة بقي عدد الناس على ما هو لان وفياتهم قبل البلوغ لا تزيد على خمسين في المئة ولكن هذه الوفيات آخذة في النقصان لازدياد الوسائل الصحية فيمكن انقاص هذا المتوسط عن الاربعة

ان عوامل نجاح الشعوب وفشلها هي في نظرنا اسباب فسيولوجية وقد قام تقدم الانسان على سلسلة منها تشبهُ الاسباب التي نتج عنها ارتقاء الحيوانات والنباتات الاهلية من الانواع البرية . فاذا ارجعنا كل تغير ظاهر الى تغير في الاصول فأي تغير في الاصول تم بهِ هذا التقدم في امتلاك ازمة الطبيعة وتسخيرها الذي نسميهِ تمدناً ؟ قد تم بوقوع تباينات جلها او كلها ترتبت على فقد اصول كانت تقيد العقل . ولم يقع هذا التقدم تدريجاً ولا اشترك فيهِ جميع افراد الامم الراقية كما يظن . فالذين يؤثرون في تقدم المدنية قليلون جداً ولكن في وسع كثيرين ممن لا يختلفون عن أسلافهم في شيء من تركيبهم الفسيولوجي ان يسيروا في اثر هؤلاء القليلين وينفعوا المدنية بالتوسع في ما اكتشفهُ غيرهم والاشتغال بهِ. لولا الطباعة والكيمياء والبخار والكهربائية والجراحة الحديثة لكنا الآن على ما كنا في القرون الوسطى . وهذه الامور كلها ثمرات عقول قليلة نادرة. قدَّر غلتون النوابغ بواحد في كل مليون من البشر ولكنهُ عدَّ بين النوابغ اناساً اشتهروا بأمور لا تفيد شيئاً في تقدم العالم. ان من يكمل اجزاء آلة مخترعة او يبين طريقة الانتفاع بمعارف لم يُنتفع بها قبلاً هو من النوابغ لان ذلك فوق متوسط القوى البشرية ولكن النوابغ الذين يكتشفون عوالم جديدة مثل نيوتن وباستور يندرون ندرة تفوق التصور . ولولا الوف قليلة منهم لكنا حتى الآن في العصر الحجري لا نعرف شيئاً عن المعادن ولا الحساب ولا الكتابة ولا الحياكة ولا صناعة الخزف

ويصح اطلاق هذا القول ايضاً على تاريخ الفنون الجميلة فان الذين تظهر فيهم قوة الابتكار فيها قليلون جداً بل ان الذين يدركون جمال المصنوعات الفنية التي يعملها غيرهم ويرتاحون اليها هم فوق متوسط الناس . وما شذ عن ذلك الا الموسيقى اذ يظهر انها

متأصلة في بعض الجماعات . وموهبة الموسيقى من المواهب الفطرية التي تولد مع الانسان ويمكن تهذيبها وتقويتها بالتعليم والتمرين ولكن لا يمكن اكتسابها بوسيلة من الوسائل . والطريقة الوحيدة التي يمكن ان يصير بها الشعب الانكليزي كله موسيقيًا هي ان يكثر فيه ذوو المقدرة الموسيقية الى ان يمسي المحرومون منها قليلين لا يعتدُّ بهم . ويمكن ان لا يعتدَّ بهم . وتعم فيهم هذه المقدرة باختلاط اهل وايلس بهم وعند ذلك تنفتح امامنا مسألة اخرى وهي هل الشعب الناتج من هذا الاختلاط هو الشعب الانكليزي

اختلاط الشعوب والوراثة

وقد قامت مسألة مثل هذه في الشعب اليوناني الحديث عموماً وفي اهل اثينا خصوصاً . فقد كان لاهل اثينا في القرن الخامس قبل الميلاد مواهب فنية يفوقون بها اهل اثينا اليوم وجميع الامم الراقية . فكان في وسع عامتهم ان تشهد تمثيل الرواية لاول مرة فتسرَّ بها ولا تفوتها نكتة من نكتها وأن تنظر الى التمثال فتطرب لجماله . وقد قدر غالتون ان الفرق بين الاثينيين القدماء وبيننا في توقد الذهن يعادل الفرق بيننا وبين الزنوج . ولم يتوال على الاثينيين الاَّ اجيال قليلة بعد ذلك حتى انحطوا وذهبت مواهبهم . ولا نعرف كيف اكتسبوا تلك المواهب ولا كيف تأصلت فيهم ولكنَّ فقدانهم لها كان بتزاوجهم من الارقاء المعتوقين والغرباء الذين حلوا فيهم . وكانوا قبل ذلك ينقسمون الى عشائر ولا يكاد فرد من العشيرة الواحدة يتزوج في العشيرة الاخرى فضلاً عن الغرباء والارقاء

ولكن يجب ان لا يؤخذ من كلامي هذا اني اعدُّ اختلاط الشعوب سبباً لانحطاطها فأنا لا اعتقد بذلك بل عندي ان شعبنا الانكليزي اكتسب جانباً كبيراً من قوته بتركبه من بضعة عناصر . فقد يكون امتزاج الشعب بغيره سبباً لارتقائه وقد يكون سبباً لانحطاطه تبعاً لطبيعة الشعوب التي يمازجهُ . وليس من شأني الآن ان انظر في دقائق هذه المسألة بل يكفيني القول ان هذا التمازج يترتب عليه تغيرات كبيرة في طبائع الشعوب

وسيقع مثل هذه التغيرات للشعب الاميركي في الولايات المتحدة الاميركية فان مهاجرة الايطاليين وغيرهم من اهل البلدان الاوربية الجنوبية آخذة في الازدياد فيمتزج هؤلاء بالاميركيين وبعد جيلين او ثلاثة يتسع الفرق بين اهل الولايات المعروفة بانكلترا الجديدة وبين اهل الولايات الاخرى التي تكثر المهاجرة اليها

ان المؤرخين يردون التغير الذي وقع في اثينا الى الاحوال المعاشية والسياسية وسيعللون التغير الذي سيقع في الولايات المتحدة بذلك ايضاً . وليس لهذه الاحوال تأثير يذكر في هذا التغير الاَّ اذا ساعدت بعض اصناف الشعب على ان يزيدوا اكثر من غيرهم . ومن هذا القبيل اضمحلال كثير من عائلات الاشراف في اوربا تجاه تكاثر طبقة الصناع والتجار . اما من يتخذ ارتفاع شأن هذه الطبقة وانحطاط شأن الاشراف دليلاً على ان تميز الاشراف عن سواهم لم يكن لهُ مسوغ فيغلط

ان الاحوال الخارجية تساعد المواهب على الظهور ولكنها لا توجدها . فلولا كثرة العبيد في اثينا مثلاً لما تفرغ الاثينيون الى الآداب والفنون فنبغوا فيها ولكن غيرهم من الامم اكثر من العبيد وعاش في سعة ورخاء ولم يرتقِ ارتقاءهم

الطبع ام التطبع

لا شك في غلبة الطبع التطبُّع . فالاخوة الاشقاء ينشأون سوية في احوال واحدة ولكنهم يختلفون في الاخلاق والقوى بقدر ما يختلفون في الوجوه. ثم ان كثيرين من النوابغ نشأوا في احوال تضاد نمو المواهب التي نبغوا فيها. ومربو الحيوانات والنباتات يعرفون ان الصنف الطيب قد ينحط اذ لم تلائمهُ الاحوال اما الصنف الرديء فلا يأتي بنسل طيب مهما اعتني بهِ. واعتقاد علماءِ التهذيب والاقتصاد بأن تحسين احوال المعيشة يحسّن طبائع الانسان مبني على الأمل وحسن الظن لا على الاختبار . قد وضع المستر ادمند هولمز وهو من القائلين بغلبة التطبُّع على الطبع كتاباً سماهُ « ما هو كائن وما عكن ان يكون » قال فيهِ انهُ اذا زُرع بعض القمح في ارض طيبة وبعضهُ في ارض جدبة جاء الذي زرع في الارض الطيبة بغلة كثيرة جيدة ولم يجيء الذي زرع في الارض الجدبة الاَّ بغلة قليلة رديئة. والخوخ البري اذا زرع واعتني بهِ تحسَّن كثيراً ولكنهُ لا يجنى منهُ خوخ مثل الذي يجنى من الشجر البستاني . وليس الأمر على مثل ذلك في البشر فان ابناء العامة اذا ربوا التربية اللازمة لم يقتصر تحسنهم على ان يرقوا الى الطبقة العليا من العامة بل رقي منهم كثيرون الى الطبقات العليا التي فوق العامة. ولكن فاتهُ ان كلاً من القمح والخوخ البريّ نوع متأصل قليل الاصناف يأتي نسلهُ مثلهُ اما الانسان فنوع مخلوط فيهِ اصناف كثيرة تتزاوج وتتوالد معاً . ففي اهل كل قرية افراد

فيهم مواهب كامنة اذا ورثها نسلهم ووافقتها الاحوال ظهرت وقد يكتسب بعض افراد القرية مواهب لم تكن في اسلافهم

ان فقد الاصول المانعة الذي يرتقي بهِ الحي من درجة الى اخرى كما تقدَّم لا تغني عنهُ العناية بالطعام والتربية والوسائل الصحية . فان الانسان ينمو بعض النمو جسماً وعقلاً اذا اعتني بهِ العناية اللازمة ولكن العناية لا تجعلهُ طويل القامة اذا كان قد ولد ليكون قصيراً ولا تكمل مداركهُ اذا كان ناقص المدارك من جبلتهِ . والحكومات الراقية في هذا العصر تعمل على تعميم الوسائل التي تساعد كل فرد على تقوية مواهبهِ والوصول الى الطبقة التي تؤهلهُ لها هذه المواهب مهما كانت احوالهُ التي ولد فيها ولكن تعميم هذه الوسائل لا يجعل الناس على مستوًى واحد بل هو افعل وسيلة لتقوية الطبقات العليا واضعاف الطبقات السفلى

على الذين يسعون الى اصلاح الاجتماع البشري ان يهتموا بتقليل الفروق بين طبقات الناس وتصغيرها . اما محاولتهم ازالة هذه الفروق وجعل الناس طبقة واحدة فمن العبث . لم نرتقِ الى تمدننا الحاضر الاَّ بالتباين واختلاف بعضنا عن بعض وسنبقى مختلفين الى ما شاء الله. وسيزيد الاضطراب الاجتماعي الحاضر الى ان يبلغ حدًّا تحاول عندهُ الجماعات ان تساوي بين افرادها ولكن المساواة بينهم تظل اسمية لا فعلية وتزول سريعاً . وسبب الاضطراب الاجتماعي الحاضر ليس اختلاف الناس في قواهم التي تولد معهم بل الحوادث الاجتماعية الكبيرة الجارية بين الطبقات المختلفة . فان التغيرات العظيمة الجارية الآن سهلت على الناس الخروج من الطبقة الواحدة والدخول في طبقة اخرى . واذا بقيت الاحوال على ما هي بضعة اجيال استقرَّ كل صنف من الناس في الطبقة التي تلائمهُ وعند ذلك يبطل الاضطراب

وسوف تزال اسباب الشكوى من النظام الاجتماعي لا بتعميم المساواة المطلقة بين افراد المجتمع ولا بتقوية الانانية اي حرص كل فرد على مصالحهِ الخاصة غير مبالٍ بما يصيب غيرهُ بل بوصول كل صنف من الناس الى المنزلة التي يؤهلهُ لها بناؤهُ الفسيولوجي

العلم البيولوجي والمسائل الاجتماعية

ان الذين يشتغلون بالتجارة يربحون ربحاً طائلاً يفوق الفائدة التي يستفيدها البشر من تجارتهم اما الذين يشتغلون بالعلوم فلا يربحون ما يوازي أتعابهم او يقابل

الخدمات التي يقومون بها . فهذا الفرق بين العلماء والتجار نشأ تبعاً لزيادة البشر زيادة كبيرة بسرعة ولا يمكن ان يدوم ولكن لا يمكن منع تجمع المال في ايدي بعض الناس لأن ذلك يثبط هممهم فيقعدون عن الجد والاجتهاد الاَّ اذا تغيرت الغرائز البشرية عما هي الآن. ولكن ليس ما يمنع وضع الحدود لتجمع المال او تحديد الامتيازات التي يتمتع بها اربابهُ لكي يقل التفاوت بين ارباب المال وسواهم ويقرب النفع الذي يجنيهِ ارباب كل طبقة من النفع الذي تستفيدهُ الجماعة منهم ويقرب ايضاً من القوى التي يبذلونها . ولنا مثال على ذلك في جسم الانسان فان نمو كل عضو من اعضائهِ مرتبط بنمو الاعضاء الاخرى ومناسب لهُ

ان المسائل السياسية التي يقتضي حلها معرفة الحقائق البيولوجية كثيرة ومنها مسائل التعليم والقوانين الجنائية وجميع فروع الادارة السياسية. فكثيراً ما تعرض لاهل السياسة مسائل يحكمون فيها فيما يمكن عملهُ أو ما لا يمكن عمله لاحداث تغيير مطلوب في فرد مخصوص او في شعب بكاملهِ ولا بد للحكم في هذه المسائل من المعرفة بالحقائق البيولوجية

لا تعدُّ المعارف البيولوجية من المعارف الضرورية لأهل السياسة والاحكام في الوقت الحاضر ولكن سوف يأتي يوم يضطر فيهِ المعلم والحاكم والمحامي والسياسي الى الاشتراك مع الطبيعي في معارفهِ التي تتعلق بفسيولوجيا الشعوب



سبيل النجاح

او اغراض العلم والانسانية

من خطبة الرئاسة للاستاذ ارثر شستر رئيس مجمع تقدم العلوم البريطاني
الملتئم في منشستر سنة ١٩١٥

ان مطالب الحياة في هذا العصر اضطرتنا الى السعي على اساليب تختلف باختلاف القائمين بها من العلماء والفلاسفة والصنّاع والتجار . وقد تكون هذه الاساليب متناقضة الغايات . وكل فريق منا اذا نظر الى مجموع الامة من وجهته الخاصة وحصر نظره فيما بينهُ وبين غيره من الفوارق والمنافسات فقد يغضي عما هو لازم للمجموع ولكن لما نزلت بنا هذه النازلة (الحرب الكبرى) التي تناولت الامة كلها رأينا ان ما بيننا من التنازع في المصالح أمر طفيف بالنسبة اليها فقويت فينا رابطة الوحدة التي كنا نحسبها واهنة وصارت من امتن ما يكون . وما هي هذه الرابطة . ان الوطنية شعارها الظاهر واما قوامها فالجامعة العقلية التي تبقى معنا وتتسلط علينا فى غير زمن الحرب حينما يسعى كل منا فى طلب معيشتهِ وقضاءِ اعماله والتمتع بحياتهِ العقلية

اذا نظرنا الى الامة رأيناها مقسومة الى عناصر مختلفة لكل عنصر منها افكار تختلف عن أفكار العنصر الآخر ومناحٍ ومساعٍ تخالف مناحي سائر العناصر ومساعيها ولكن اذا طرحنا هذه الظواهر ونظرنا الى ما تحتها من الاميال والعواطف التي تتسلط على أفكارنا وأعمالنا زالت الفروق من بيننا وبانت لنا وحدة الغاية والمقصد وهي على أتم قوتها . لا شبهة ان عقول الناس وأخلاقهم تختلف كثيراً ولكن هذا الاختلاف انما هو في العرض لا في الجوهر ولولا ذلك لما استطاع مجمعنا هذا أن يقوم بعمل من أهم أعماله العمل الذي لم يكن منويًا لما أنشيء المجمع أولاً ولكنه نتج عما فى قانونهِ من التساهل بحيث يجري في أعماله وغاياتهِ حسب مقتضيات الزمان. فان الذين أنشأوه أولا التفتوا الى مصالح رجال العلم وقصروا همهم عليهم من حيث مباحثهُ والانتظام في عضويتهِ أو كما قال السر دافد بروستر الذي كان لهُ اليد الطولى في انشائهِ « أنهُ مجمع للاشراف والقسوس والكبراءِ والفلاسفة » . وكان الغرض من

اجتماعاته تقوية ربط الالفة والاغراء بالمباحث العلمية وتعزيز شأن العلماء . وحُصِرَ حق الانتظام في عضويته بالمنتظمين في جمعيات علمية أخرى حتى لقد أشار أحد أنصاره ان لا ينتظم في عضويته الا من أنشأ مقالات نشرتها جمعية من الجمعيات العلمية لكي لا تكون أبوابهُ مفتوحة لكل عضو من المنتظمين في سلك الجمعية الملكية سواء كان من العلماء العاملين أو من غيرهم

ومهما تكن الاغراض الاولى التي توخاها منشئو هذا المجمع فان المسائل التي تهم الامة كلها لم يكن في الامكان ان تقصى عنه دواماً بعد ان ثبت ان نجاح اجتماعاته يتوقف على الرغبة التي يبثها في نفوس الامة

وذكر الخطيب هنا امثلة تدلُّ على تخريج رجال المجمع الاولين في اختيار الاعضاء ومواضيع البحث وما خدموا به البلاد من الخدم العلمية الجليلة مما يدل على ان عملهم لم ينحصر في تقوية ربط الالفة بين رجال العلم وسائر ابناء البلاد ثم قال : — ولكن فوائد المجمع لم تكن متصلة بل متقطعة غير ان الحرب الحاضرة تدعونا الى مجاراة احوال الزمان ولا بدَّ من النظر في ذلك قريباً وقد انتبه اعضاء مجمعنا لذلك قبل الآن فقال الرياضي المشهور الاستاذ بابدج خليفة اسحق نيوتن « انهُ يجب ان تعقد جلسات المجمع حيث يمكن تطبيق العلم النظري على العلم العملي الذي تتوقف عليهِ ثروة البلاد . واني احث على ذلك بنوع خاص لانني استفدت فوائد جمة من الاماكن التي فيها معامل صناعية زادت في عينيَّ قيمة العلوم النظرية التي نتابعها في مجمعنا . ولقد كان في نيتي ان اطلب عقد اجتماعنا التالي في مدينة من المدن الصناعية الكبرى واثق اننا سنتمكن في المستقبل من الاتصال بمصالح البلاد التجارية اتصالاً مفيداً لنا في مباحثنا العلمية المجردة »

العلم والصناعة

ولا يخفى أن اجتماعاتنا التي كثر عدد المشتركين فيها هي التي عُقدت في المدن الصناعية . وقد تقدم أن بابدج قال بوجوب الاجتماع في المدن الصناعية ليستفيد رجال العلم من تطبيق النظر على العمل . أما علماء هذا العصر فيقولون ان العلماء يجب أن يخالطوا أرباب الصناعة ليفيدوهم بعلومهم في صنائعهم . فانتقل الغرض من فائدة معنوية لرجال العلم الى فائدة مادية لرجال العمل . ولعلَّ الامرين صحيحان على حد سوى أي أن كلاً من العلماء والصناع يفيد ويستفيد والفائدة متبادلة بين الطرفين ولكن يجب

ان لا يزيد الاطناب في الفائدة المادية . ولا يخفى أن رجال العلم ورجال العمل مشتركون في امور كثيرة ومن الخطأ أن نعزو اشتراكهم الى طلب الفائدة المادية دون سواها وأنها هي التي يجب أن تقصد بالذات

ولا حاجة بي الى ايضاح هـذه الحقيقة في مدينة أثبت أهلها بأدلة كثيرة أنهم يهتمون شديداً بغير ما يجلب لهم الربح المـادي . فلم يكن لهم غرض مادي من اهتمامهم المتواصل منذ سنة ١٦٤٠ بانشاء مدرستهم الجامعة ولا كان لهم ربح مادي من انشائهم دار العلم الملكية وكلية اورنس . ولا قصدوا الكسب المادي لما جعلوا المقام الاول في دار مجلسهم البلدي لتمثالي دلتون وجول

اذا نظرنا الى الفرق المختلفة التي تتألف منها الأمة ـ الى طلاب العلوم والمعارف والمهندسين الذين يطبقون العلم على العمل وعلماء الجيولوجيا وعلماء الزراعة الذين يستنبطون خيرات الارض والتجار الذين يوزعون الثروة ظهر لنا بادىء بدء أنه يسهل علينا ان نعرف نوع القوى العقلية التي يحتاج اليها كل منهم لنجاحه . ولكننا اذا أمعنا النظر في ذلك بانت لنا صعوبة المطالب فان قوة الاستدلال وقوة الاستنباط وصحة الحكم لازمة للجميع على حد سوى . فيبقى هل تتنوع هـذه القوى وهل لكل فريق من هؤلاء تنوع خاص لازم له ليفلح في عمله ؟

النبوغ في الرياضيات

يظهر في بادىء الرأي ان العلوم الرياضية احوج من غيرها الى قوة عقلية غير عادية لكن بوانكاري وهو من اعظم المفكرين واشهر الشارحين للعلوم الرياضية تعذر عليه تحديد القوى العقلية اللازمة للنجاح في العلوم الرياضية واضطر ان يقول ان في الرياضي نوعاً من الذاكرة يمتاز به على غيره وهذه الذاكرة ليست اقوى من ذاكرة غيره لان بعض الرياضيين ينسون اكثر من غيرهم وكثيرين منهم يتعـذر عليهم ان يجمعوا ارقام عمود واحد من غير غلط : ولكن ذاكرتهم تستطيع ان تنسق حلقات سلسلة البرهان بعضها وراء بعض وتصل الى النتيجة من غير نظر في تلك الحلقات كل منها على حدة . ومثـل على ذلك بالفرق بين الرياضي ولاعب الشطرنج فقال اني حينما العب الشطرنج اقول في نفسي اني اذا نقلت هذه القطعة الى هذا المحل اتعرض لخطر من الجهة الفلانية فأعدل عن نقلها وافكر في نقل قطع اخرى فأرى ان لا فائدة لي من نقلها فأعود الى نقل القطعة الاولى ناسياً السبب الذي منعني من نقلها اولا فلماذا نسيت

ذاكرتي الآن ما افتكرتُ فيهِ منذ لحظة من الزمان ولا تنسى حلقات قياس رياضي يعجز عن تذكرها اكثر لاعبي الشطرنج. والجواب لأن البرهان الرياضي لا يؤلف من اقيسة متوالية بل اقيسة مرتبة في نظام مخصوص ولترتيبها شأن اكثر مما لاجزائها فاذا كانت بداهتي قوية حتى ادركت هذا الترتيب بنظرة واحدة فلا خوف عليَّ ان انسى الاجزاء التي يتركب منها لأن كل واحد من هذه الاجزاء يأتي محلهُ من غير ان اجهد ذاكرتي في تذكره

ثم بحث بوانكارى في المزايا العقلية التي تميز الذين يكتشفون مكتشفات جديدة يتسع بها نطاق المعارف وبيّن ان الاختراع هو انتخاب شيء ذي قيمة كبيرة من بين اشياء اقل قيمة منهُ فان الناظر فيما حوله يرى اموراً كثيرة وطرقاً متعددة وتخطر على باله خواطر شتى فاذا لم ينتخب اصلحها بل وقع هذا الانتخاب لغيره التي اللوم على التوفيق واما اللوم عليه لانهُ لم يميز ذلك الاصلح من غيره

خطر التفريق بين العلم النظري والعلم العملي

وبعد ان افاض الخطيب في هذا البيان قال ان التفريق بين النظر والعمل كبير الضرر لانهُ ما من شيء نافع الا وهو شامل لامور نظرية وعملية معاً والذين يحطون من قيمة العلوم النظرية ويقولون أنها تورث السآمة والملل ينسون انهُ لا يصعب الحط من قيمة العلوم العملية أيضاً حتى يقال فيها ما قاله دزرائيلي وهو ان رجال العمل هم الذين يجرون على أغلاط اسلافهم ولا تقع المناقضة بين النظر والعمل الا اذا كان احدها خطأً ولكن لا شبهة ان بعض الناس يميل الى الامور النظرية وبعضهم يميل الى الامور العملية وهؤلاء وأولئك يوجدون في المدارس والمعامل وفي كل مكان. والعلم والعمران للفريقين على حدٍّ سوى مديونان ولقد ابتدأ العلم الطبيعي الحديث يوم صمَّم غليليلو على نشر مذكراته بلغة العامة فان عمله هذا غير منهج العلم وجعله مشاعاً لجميع الناس بعد ان كان ملكاً لفئة مخصوصة ممتازة. فقد كان غليليلو من رجال العمل كما كان من رجال العلم وكذلك كان باستور وكلفن ولستر وامثالهم. ولا شبهة ان بعض الفلاسفة لا يستطيعون تدبير أمورهم الخاصة فهم أهل نظر لا غير ولكن انقطاعهم للامور النظرية لا يعلي قدرهم كفلاسفة بل يجعلهم من احط الفلاسفة ومن احط الناس شأناً

وقد قال السر ميخائيل فوستر في خطبة الرئاسة التي القاها في هذا المجمع سنة ١٨٩٩

« ان الطبيعة تناجينا دائماً لتكاشفنا باسرارها ولو باصوات خفية فعلى رجل العلم

ان يكون منتبهاً على الدوام اليها مستعداً ان يسمع صوتها ولو كان ركزاً ويرى اشارتها ولو خفيت عن الابصار وان يكون شجاعاً صبوراً لان مسالك العلم لاتخلو من العقبات. وكثيراً ما يكون البحث عقيماً لا ينتج الا الفشل او تتعوج سبله بعد استقامتها وتضيق بعد اتساعها فيرى الباحث انهُ ابتدأ والامل رائدهُ والرجاء يهدي خطواتهِ لكنهُ لا يلبث ان يقع في لجة اليأس وهناك يجب الصبر وتفيد الشجاعة الادبية » ثم وصف رجال العلم بقوله « وكأني اسمع قائلاً يقول ان هذه الاوصاف غير خاصة برجال العلم بل عامة لهم ولغيرهم ممن يتوخى النجاح مهما كان مطلبه من الحياة . والقائل مصيب في قوله وهذا الذي اعنيه فان رجال العلم لا يمتازون عن غيرهم بل هم مثل سائر الناس والعلم نفسهُ معارف عمومية منسقة ومنظمة كما صوره هكسلي » (١)

لماذا يسر العلماء بدرس الطبيعة. لنسمع ما قالهُ بوانكاري في هذا المعنى قال « ان دارس الطبيعة لا يدرسها لان درسها يفيده ماديًا بل لأنه يلذُّ لهُ ويلذُّ له لان الطبيعة جميلة ولو لم تكن جميلة لما استحقت ان تُعلم ولا استحقت الحياة ان تُحيا وانا لا اشير الى ما في ظاهر الطبيعة من الجمال ولو كان هذا الجمال بديعاً مدهشاً ولكنهُ ليس من مباحث العلم وانما اشير الى الجمال الباطن الى ما في اجزاء الطبيعة من الانتظام التام . هذا هو الجمال الذي تراه البصيرة وتدهش منهُ وتسحر بهِ .هذا هو الجمال الذي يدفع رجال العلم الى متابعة دروسهم ومباحثهم على ما فيها من التعب والمشقة والى اختيار الامور الطبيعية التي تُظهر هذا الانتظام بأتم مجاليهِ كما يختار المصور الاشياء التي هي من أهم خصائص ما يصوره ويظهرها جلياً حتى يتجلى بها المصور لعين الرائي . ولا خوف من ان هذا الميل الى اختيار العلوم الطبيعية يحيد بالعلماء عن محجة الحق لأن العالم أجمل جدًا مما يتصورون

ان اليونان وهم أمهر رجال الفنون الذين نشأوا على وجهِ البسيطة تصوروا لاجرام السماء وحركاتها ونسبتها بعضها الى بعض شكلاً بديعاً فاذا هو دون الحقيقة التي نعرفها الآن بمراحل كثيرة . والبساطة متى اقترنت بالعظمة كانت من الجمال بمكان عظيم ولذلك ترانا نختار أبسط الامور وأعظمها فنجد لذة فائقة في رصد أفلاك الكواكب والبحث عن أصغر الميكروبات واستقصاء أسرار العصور الجيولوجية وتوغلها في القِدم فيختلب جمال الطبيعة نفوسنا كما تختلب منافعها عقولنا »

---

(١) انظر الصفحة ٣٨ من هذا الكتاب

غاية العلوم : الجمال والنفع

وتوسع الخطيب في الكلام على أميال الانسان من صغره الى ان يشب ويكتهل وتأثير التربية فيه . ثم قال ان الغاية العظمى من العلوم والفنون يجب أن تكون البحث عما هو جميل وعمل ما هو نافع لنوع الانسان . فالبعض يختارون البحث عما هو جميل والبعض عما هو نافع ولكن لا غنى للواحد عن الآخر ولا بد من ان يتحد المطلبان معاً لان طبع الانسان يستلزم ذلك . ولقد حذرتكم فى اول خطبتي من الاطناب في مدح المطالب المادية واسهبت في الكلام على المطالب الادبية ولكن احوال الزمان الحاضر تدفعنا في سبيل المنافع المادية.ورب قائل يقول انهُ لمن الحماقة الاهتمام بالامور الادبية كجمال الطبيعة ونحوه حينما يكون الناس مضطرين ان يدافعوا عن وجودهم ويقول اني في ما قلته حتى الآن حصرت كلامي فى ما يصلح لفئة مخصوصة ممتازة وانا احاول الكلام على الروابط العامَّة التي تربط اجزاء الامَّة كلها بعضها ببعض . افلم اجد للعلم مزية اخرى تعلي شأنهُ مع ما له من الايادي البيضاء على الصناعة والتجارة

العلم يطلب لذاته اولا

اني لم اقل شيئاً يستدلُّ منهُ على اني لا أقدر العلم قدره من حيث نفعهُ الكبير ولزومهُ لنوع الانسان ولكن ألا ترون ان نيل الثروة والمنعة مجردتين عن كل غاية شريفة انما هو نجاح سطحي زائل لانهُ يشتمل على سم يقضي عليه .ألا ترون اننا نجد في التعبُّد للنجاح المادي بزور الطمع الاشعبي الذي اختلب لب احدى الدول فحملها على الزج باوروبا كلها في هذه الحرب . ألا ترون ان في ازدراء الناس للمبادىء الادبية هو الذي ولَّد الرأي الفاسد القائل ان القوة على امتلاك الشيء تخول صاحبها حقَّ امتلاكه وان امتلاك الشيء واجب لذاته من غير التفات الى الغاية التي يستعمل لها . ولذلك اقول وأصرُّ على قولي اننا اذا سررنا بالحصول على كل مافى الارض من الثروة وما فى كواكب السماء وجواهر المادة من القوة فما ذلك لاننا نضع الغنى المادي فوق اللذة العقلية بل لاننا نجد لذة مضاعفة في استعمال العقل قواه لنفع الامة . لما علمنا مواطنتنا جول كيفية استخدام القوى الطبيعية على احسن اسلوب لم يفعل ذلك لكي يزيد ثروته او ثروة امته بل لانهُ ربي فى مدينة تجارية وشرب من معين العلم حتى ارتوى فوجد اعظم لذة له فى الجمع بين حقائق العلم وفوائده . وكذلك لما بيَّن رجل آخر من

مواطنينا وهو هنري ويلد ان القوة الكهربائية يمكن جمعها حتى تصير كافيـة لادارة الآلات فى اماكن بعيدة بنفقة قليلة طابت نفسهُ بما وجد فى ذلك من اللذة العقلية لا بما توقعهُ من النفع المادي . ولم احصر كلامي بفئة مخصوصة ممتازة بل قلت واقول ان النفوس كلها تشتاق الى اللذة العقلية ويجب ان تتاح الوسائل لكل احد حتى يتمتع بهذه اللذة . ولكل انسان ان يعيش ويفتكر ويعمل .وهذه الحقوق الثلاثة من لوازم الحياة ومن فقد واحداً منها فحياته ناقصة

ويسهل عليَّ ان اذكر امثلة كثيرة تدل على تأثير الحقائق العلمية فى الناس الغائصين فى بحار الاعمال ولكن ضيق الوقت يضطرني الى الاكتفاء بمثال واحد

عند احد اصدقائي الاميركيين تلسكوب كبير . فزاره ذات ليلة رجل من رجال السياسة المتحمسين فيها وكان حينئذ زمن الانتخاب لرئاسة الولايات المتحدة وكانت الاحزاب مختلفة بين ان يكون المنتخب للرئاسة برين او تافت والنضال على اشده بينها فنظر الزائر الى مجاميع النجوم بالنظارة ثم قال لصاحبها اتقول لي ان كل نجم من هذه النجم شمس مثل شمسنا

فقال نعم

فقال له وان لكل شمس منها سيارات تدور حولها كما تدور السيارات حول شمسنا

فقال نعم

فقال له وانهُ قد يكون فى كل سيار منها احياء كما فى الارض

فقال نعم قد يكون في كثير منها احياء

ففكر الزائر قليلاً ثم قام وقال اذاً لا فرق عندي سواء تم الانتخاب لبرين او لتافت

ما اسعد الايام التي تزول فيها المنازعات السياسية امام نور الحقائق العلمية. والآن حقت الكلمة ووقع النزاع الاكبر الذي شمل العالم وتناول المطالب العلمية فجاء العلم لخدمة الحكومة بكل ما لديهِ والدموع ملء عينيهِ لانهُ وصل الى ما وصل اليهِ بعد جهاد طويل قام بهِ افضل ابناءِ الانسان لاشرف الغايات ولم يكن الغرض منهُ قتل الناس بل احياؤهم . ولكنهُ يخدم الحكومة عن طيب نفس لان هذه الحرب العدوانية تهدّد العمران وبالظفر فيها تنال السلم الذي يرفع فيهِ العلم رأسهُ ثانيةً مفتخراً بانهُ حفظ الحرية العقلية التي هي اثمن من كل المقتنيات المادية وخضد شوكة الشر الذي يستأصل محبـة الامم بعضهم لبعض ونشر الحق والمحبة في المسكونة

اصل العمران الاوربي

من خطبة الرياسة للسر ارثر افانس استاذ علم العاديات (الاركيولوجيا) في جامعة اكسفرد وهي الخطبة التي القاها في مجمع ترقية العلوم البريطاني الذي عقد في نيوكسل في اغسطس سنة ١٩١٦

علم العاديات (الاركيولوجيا) يتوقف على ما يُكتَشف من آثار الانسان وهو من حيث المبادىء التي يستند اليها مثل علم الجيولوجيا (اي علم طبقات الارض) حتى لا يكاد يمتاز عنهُ . ففي علم الجيولوجيا يرى الجيولوجي ما في هذه الطبقات من آثار الحيوان والنبات ويبني عليها احكامهُ من حيث اقليم الارض واحوالها الطبيعية في العصور الغابرة ويتبع تغيراتها وتقلباتها . وهذا شأن الباحث في علم العاديات او آثار الانسان قبلما صار يكتب تاريخهُ

ففي مصر وبابل وايران القديمة وصحاري اواسط اسيا والبلاد المجاورة لبحر سفيد (ايجه) كشف اهل النقب في طبقات الآكام وما بقي من انقاض المدن والمدافن ما استنتجوا منهُ مقوّمات عمران قديم لم يكن احد يعلم عنهُ شيئاً فضلاً عن آثار باقية من العصر الرباعي الحديث التي سأبسط الكلام عليها . وزاد علم العاديات على ذلك ان قام مقام الشهود العدول في تزكية التاريخ المكتتب او تصحيحهِ والاضافة اليهِ وردَّ علينا ما فقدناهُ في دياجي العصور الغابرة

وقد تمكّن علماء العاديات بمساعدة رصفائهم علماء الجيولوجيا والبلينتولوجيا (علم المتحجرات) من اكتشاف الشيء الكثير من المواد التي بيَّنت كيف نشأت الصناعات والادوات وتدرَّجت في سلم الارتقاء واثبتت ان نشأتها قديمة جدًّا اقدم ممَّا كان يُظَن

فقد زيد على ما اكتشف قبلاً من منحوتات الانسان في عصر الرنة (١) تماثيل من الصلصال تمثل حيوان البَيسون (١) في حجمهِ الطبيعي وجدت في كهف توك دودوبَر ونقوش بارزة تمثل ستة افراس منقوشة في الصخر الكلسي المُطِف على رأس بلانك وصور كثيرة على جدران الكهوف والمغاور

---

(١) الرنة حيوان من نوع الايل يوجد الآن في اقصى الشمال من اوربا واميركا والبيسون حيوان كالجاموس يوجد الآن في بعض روسيا وشمال اميركا الشمالية

وقد دهش الناس باكتشاف العالم الاسباني السنيور ده سوتولا او بالحري اكتشاف ابنته لصور قديمة في جبال البرنيس وذلك منذ سنة ١٨٧٨ حتى انهم لم يثقوا بصحتها لغرابتها الا بعد ما كُشف ما يماثلها في الجانب الفرنسوي من تلك الجبال في بداءة هذا القرن . وهذه الصور كلها تدلُّ على مهارة فائقة في رسم الاشكال الطبيعية والتصرُّف في اوضاعها . ومدادها المغرة الحمراء والصفراء وبعض حدودها مرسوم بالفحم وقد وجدت الهواوين التي سحقت فيها تلك الاصباغ والصحاف التي ليقت عليها . ونجد في صورة الحيوان الواحد ان لونهُ يتدرج من الاسود الى الرمادي فالاسمر الى البرتقالي اللامع ويفتح اللون احيانا بحكهِ او بغسلهِ وتُظهَر الحدود والتفاصيل بخطوط بيضاء تضاف الى الصورة الاصلية . واذا وجد المصور بروزاً في الصخر استخدمهُ لاظهار بروز في الصورة على درجة فائقة من المهارة . واغرب ما في ذلك ان بعض هذه الصور الملونة التي تمثل البيسون واقفاً او رابضاً على اوضاع مختلفة وجدت مرسومة على سقوف الكهوف الداخلية حيث لا يصل نور النهار مطلقاً وليس هناك أثر للدخان ليقال ان الذين صوروا تلك الصور كانوا يستضيئون بالمشاعيل فلا شبهة في ان صناعة عمل الاضواء كانت قد اتقنت كثيراً . ونعلم الآن انهم كانوا في ذلك العصر يصنعون سرجاً متقنة من الحجر ويزينونها بحفر رؤوس التياتل (١) فيها

هكذا كانت حالة ما وصل اليهِ الانسان من صناعة النقش والتصوير في الجنوب الغربي من اوربا قبل كل ما كُشف حتى الآن من اقدم آثار مصر وبابل بعشرة آلاف سنة على اقل تقدير . وهذا ليس كل ما كُشف من آثار ذلك العمران القديم فان الامور التي كان يُظن انها من مميزات العصور الحديثة وُجد الآن انها كانت في ذلك العصر القديم سواء كانت مادية او ادبيَّة . ونرى الادلة متوالية ومتوفرة في المكتشفات الحديثة على وجود عمران قديم بلغ اوجهُ في نحو نهاية الزمن المعروف بالعصر الجدلي

وتدلُّ هذه النقوش ايضاً على ان الناس كانوا قد اخذوا يبنون الاكواخ ويقيمون فيها ويدرأون اسلحة اعدائهم بانواع من الاتراس . واغرب ما كُشف من هذا القبيل دلالة على ارتقاء ذلك العمران صور مرسومة على الصخور في اسبانيا في اماكن كثيرة منها . فالتي في كوغول تمثل حلقة رقص وفيها نساء لابسات تنانير من اواسطهنَّ الى اقدامهنَّ . والتي في البيرا فيها نساء لابسات التنانير وعلى اكتافهنَّ اوشحة عبثت

(١) الغنم البرية

بها الرياح . والتي في كوفادلافيجا تصل التنانير فيها عند الثديين الى القدمين . وفي هذه الصور امور مدهشة ففيها مناظر الصيد بالقسي والسهام وهي مما لم نرَ له أثراً من قبل في العاديات الباقية من العصر الظراني الاقدم . وفيها صور اناس يرقصون كما يرقص سكان استراليا الاصليون وبعضهم يلبس على رأسه شيئاً فيه ريش ومع بعضهم حيوانات من نوع الكلب أو ابن آوى ترافقهم في الصيد دلالة على انهم كانوا قد جعلوا يذلّلون الحيوان . ومع بعضهم فؤوس وبعضهم يصيدون بحذف العصي . وهناك صورة فريقين متقابلين من الرماة كانهم يتحاربون حرب المصاف

ولا شبهة في قدَم هذه الصور والنقوش لأن فيها صور حيوانات قديمة من نوع الالك (١) واليسون اللذين كانا هناك فى الدور الرباعي ولا اثر لهما في بقايا العصر الظراني الجديد

والظاهر ان هذا العمران القديم كان واسع النطاق في اوربا يمتد من بولونيا او من روسيا الى بوهيميا ويشمل منابع الدانيوب والرين والجنوب الغربي من بريطانيا والجنوب الشرقي من اسبانيا ويعبر بحر الروم الى شمال افريقية حيث وُجدت صور حيوانات منقوشة في الصخر من نوع الجاموس الطويل القرون وغيره من الحيوانات التي بادت من تلك الاماكن . ومن المحتمل ان يكون هذا الفرع الجنوبي واسع النطاق ايضاً لا سيما وان الصور التي وجدت في اسبانيا وجد ما يماثلها في بلاد البشمن بجنوب افريقية

والظاهر أن المعاملات التجارية كانت واسعة بين اهالي ذلك العصر كما يستدل من انتشار الحلى الصدفية المصنوعة من أصداف البحر المتوسط والحلي الحجرية المصنوعة من متحجرات منقوبة من بعض الطبقات الجيولوجية

وعليه فمصباح العمران اتقد قبل ذلك العصر القديم. وتدلُّ العاديات التي كشفت حتى الآن على ان نوره كان على أسطعهِ في الجنوب الغربي من اوربا على جانبي جبال البرنيس . فماذا جرى حتى وقف عمران اوربا بعد أن خطى تلك الخطى الواسعة ولم يرتقِ عن الدرجة التي بلغها بل انطو الوفا من السنين فان ليل الجهل خيَّم على تلك الربوع وعلى كل بلاد كان فيها انسان عصر الرنة ولكن ألم يكن في المسكونة اناس يتناولون مصباح العمران وينقلونهُ الى بلاد اخرى

(١) حيوان كبير ضخم من نوع الغزال يوجد الآن في الاصقاع الشمالية من آسيا واوربا واميركا

بلى فقد وجد حديثاً ما يتخطى الهوة التي تفصل العصر الظراني الاقدم عن العصر الظراني الحديث ويصل بينهما اي يصل بين عالمين من عصرين بعيدين من عصور الانسان

ان عمراننا الحديث مبنيٌّ على عمران العصر الظراني الحديث الذي استقى من معين وادي النيل ووادي الفرات . ولقد كان العلماء يحسبون ان العمران اليوناني نشأ دفعة واحدة كما كان القدماء يزعمون ان اثينا ولدت من رأس المشتري وكانوا يقولون ان ما اقتبسهُ العمران اليوناني من المشرق حديث او مقصور على شيء استعارهُ كالحروف الهجائية وبعض العبارات والمقاييس وكانوا يستثنون مصر الى عصر الاسكندر . الاَّ ان المكتشفات الحديثة اوضحت ان نشوء العمران اليوناني لم يكن شيئاً قائماً برأسهِ اذ قد ثبت ان بلاد اليونان اتصلت بمراكز العمران القديمة شرقاً وجنوباً باقتباسها لعمران كريت السابق لعصر التاريخ وبالدرجة السامية التي بلغتها في كل الصناعات والفنون . فان جزيرة كريت وهي حلقة متوسطة بين ثلاث قارَّات كانت بحكم الوضع الجغرافي مهد العمران الاوربي الحديث . والعمران الذي دخلها من هذه القارات وجد فيها عمراناً قديماً جدًّا كما يستدلُّ من بعض الدلائل الجيولوجية فان تل غنوسُس الذي وجدت فيهِ آثار العمران المينوي (١) يشبه تلال العراق ومصر في كونهِ مؤلفاً من طبقات من انقاض المباني . وآثار العمران المينوي فيهِ لا تشغل اكثر ممَّا ارتفاعهُ ١٩ قدماً ويمتد تاريخها الى سنة ٣٤٠٠ قبل المسيح على الاقرب : وسمك الانقاض في التل كلهِ اكثر من ٤٥ قدماً . ولم تكن تتراكم بكثرة في العصر الظراني الحديث كما كانت تتراكم بعدهُ ولكن لو فرضنا سرعة تراكمها بقي ابتداء عهدها بعيداً عنَّا نحو ٩٠٠٠ سنة. فليس في اوربا آثار من العصر الظراني الحديث اقدم من آثار هذا التل وهي تقسم الى ثلاث اقسام قديمة ومتوسطة وحديثة والطبقات السفلى تدل على عمران قديم راقٍ بما وجد فيها من فؤوس الصوان المنحوتة والخزف المصقول . فعصر كريت الظراني الحديث متوغل في القدم وآثارهُ اقدم من آثار العصر الظراني التي وجدت في بلاد اليونان وبر الاناضول ولكن بين هذه وتلك مشابهات كثيرة تدل على ان عمران كريت كان جزءًا من عمران قديم واسع النطاق شامل للقسم الجنوبي من بلاد اليونان وجزائر بحر سفيد وجانب كبير من آسيا الصغرى

(١) نسبة الى الملك مينوس الذي يقال انه ملك كريت وسن شرائعها .

ومما يستحق الالتفات في العاديات الغنوسسية (١) تماثيل نساء مصنوعة من الخزف كبيرات الارداف وايديهن على صدورهن ولهن مثيلات في بلاد الساميين وفي الآثار المصرية السابقة لعصر التاريخ و بلاد اليونان. وحيث توجد هذه التماثيل في كريت والاناضول كان الناس يعبدون الالهة التي يحسبونها امًّا للبشر ويقرنونها بتمثال طفل . وقد بقيت آثار هذه العبادة في الاديان الحديثة . وهناك دليل آخر يدلُّ على الاتصال القديم بين كريت واسيا الصغرى وهو الفأس المزدوجة التي صارت شعاراً لمعبد قصر غنوسس

ومن المحقق ان سكان كريت الاصليين اقتبسوا كثيراً من عمران غيرهم ولكن عمرانهم بقي راسخاً في نفوسهم وكانوا يكتفون بما يحتاجون اليه مما يجدونه عند غيرهم كما يفعل سكان الجزائر عادة ولذلك كانوا يستفيدون مما يرونهُ عند الغير ولا يتقيدون بهِ كما فعل الفينيقيون فاقتبسوا كثيراً ولكنهم لم يفقدوا استقلالهم

واول مؤثر اثر فيهم كان من مصر اما المؤثرات الشرقية فجاءت متأخرة . وقد دلني البحث والتنقيب على ان المؤثرات العمرانية وصلت كريت من شمال افريقية قبل ان قامت في مصر دول الفراعنة كما يستدلُّ من شكل الآنية الحجرية واختيار المواد لها حسب اختلاف الوانها وانواع الرموز المنقوشة عليها وشكل الختوم المشابهة لما كان يصنعهُ سكان وادي النيل الاقدمون . والمشابهات كثيرة جدًّا تحمل على القول بان بعض المصريين الاقدمين هاجروا الى كريت حينما تغلب على مصر الشعب الذي منهُ الفراعنة

ثم بقي الاتصال بين مصر وكريت في عهد الفراعنة كما يستدل من وجود المصنوعات المصرية فى كريت ومن اهتمام الكريتيين بتقليدها . وقد وُجد نصبٌ مصري فى دار قصر غنوسس من عهد الدول المصرية الوسطى . واغرب من ذلك ما كان لعمران كريت من الاثر البين فى عمران مصر كما تدلُّ الدلائل الكثيرة كالكؤوس المينوية الكثيرة الالوان البديعة المنظر . واهم منها تأثير الصناعة الكريتية في الصناعة المصرية حتى فى القسم الديني منها وتأثير الديانة المصرية فى الديانة الكريتية فان إلاهة الكريتيين تشبه آلاهة العالم السفلي المصرية

وقد اثبتت لي مكتشفاتي وابحاثي الحديثة ان الاتصال كان تامًّا بين كريت ومصر

(١) نسبة الى مدينة غنوسس التي كانت قصبة كريت

في العصر المينوي واذا عرفنا ما اقتبسهُ العمران اليوناني من العمران المينوي السابق لهُ اتضحت اهمية هذا الاتصال بمصر ولذلك لم تكن الديار المصرية منفصلة عن غيرها بل كان لها اكبر أثر في العمران الاوربي

والعمران الراقي الذي نشأ في كريت قبل التاريخ المسيحي باربعة آلاف سنةوضارع عمران بابل استمر الفي سنه وهو زامٍ زاهر وتسلط على كل جزائر بحر سفيد وعلى جانب كبير من البلاد المحيطة ببحر الروم . وقد تجاسرت على تسميتهِ بالعمران المينوي نسبة الى الملك مينوس ملك كريت ومشترعها على ما في الاخبار المأثورة ووافقني العلماء على هذه التسمية . ويمكننا ان نقسم زمن هذا العمران الى ثلاثة عصور قديم ومتوسط وحديث وهذا التقسيم يقابل تقسيم الدول المصرية الى ثلاثة أقسام قديمة ومتوسطة وحديثة

ويضيق بي المقام عن وصف هذا العمران الاوربي الاقدم لكثرةمناحيهِ فقصور الملوك المينويين في ايام عزهم تفوق ما يماثلها من المباني المصرية والبابلية في هندستها وشمولها لما هو نافع مع ما هو جميل عظيم وفيما تحويهِ من التدابير الصحية . وما يرى في هذه القصور الرحبة الكثيرة الطبقات من المزايا يرى في سائر المساكن القديمة في الجزيرة كلها فقد كان فيها مدن كثيرة غير مدينة غنوسس وكان في هذه المدن صناعات بلغت غاية الاتقان اخصها صناعة ترصيع المعادن التي اتقنها الكريتيون فلم يفقهم فيها احد في عصر من العصور ولا في بلد من البلدان . وظهرت بدائع صناعاتهم في القصور بنوع خاص فان سراديبها ومماشيها واروقتها مزدانة جدرانها بالصور والنقوش البارزة التي تمثل الحيوانات اصدق تمثيل وفي اوضاعها وانصابها من حسن التنسيق ما لم يشهد العالم مثلهُ من قبل كما يرى في صور موقف الثيران الكبير عند باب غنوسس البحري وفي المناظر المؤلمة في قاعة القصر العظيم

والذي يرى هذه المناظر يندهش من مشابهتها لما هو جارٍ الآن فترتيب اماكن الخدم وقيام السلالم بعضها فوق بعض واختيار الاماكن الامامية في المشاهد العمومية للنساءِ وصور ثيابهنَّ المكشكشةوكفوفهنَّوقد لبسنها بأيديهنَّ او علقنها على كراسيهن واساليبهنَّ وقت الكلام وما يظهر عليهنَّ من الغنج والدلال كل ذلك مما لو وجد في صورة من صورنا القديمة لاعجبنا بهِ اشد الاعجاب . وما من مكان وجدت فيهِ صور تمثل احوال الناس في العصور الغابرة تمثيلاً اكثر انطباقاً على الحقيقة من تمثيل قصر

مينوس ولا تستثنى خرائب عباي . ولا يقتصر الاتقان على الاشياء الكبيرة المهمة بل يتناول ايضاً الاشياء الصغيرة الطفيفة كالحمَّام الصغير الملاصق لغرفة الملكة ومغطسهِ المدهون ورقعة الداما المطروحة في الدار وقوارير الزيت الذي يدهن بهِ والخوابي التي كانت تملأ منهُ على مقربة من عرش الملك الكاهن والمقاعد التي يجلس عليها مشيرهُ والعفاريت المقدسة على جانبيهِ وكان للشعائر الدينية دخل في كل شيء وكانت القصور هياكل للعبادة والقبور مقامات للزيارة. ولعلَّ التديُّن منع المصورين والنقاشين من رسم شيءٍ مخلٍّ بالآداب

وهنا امرٌ آخر في العمران المينوي لا يصحُّ اغفالهُ فانهُ لما اجتمع هذا المجمع في لفربول سنة ١٨٩٦ قبلما عرفت نتائج النقب في كريت اشار فيهِ عالم مشهور بعلم العاديات في خطبة له موضوعها « الانسان قبل الكتابة » الى الدرجة العليا من الحضارة التي بلغتها بلاد مسينا قبل استنباط الكتابة . اما انا فارى أن عمران مسينا مقتبس من عمران كريت وان الناس كانوا قبل ذلك يعبرون عن افكارهم باشارات يرسمونها . ثم اننا قد رأينا في آثار كريت القديمة نوعاً من الكتابة وعرفنا درجات نشوئهِ وارتقائه ووجدنا كثيراً من الختوم المنقوشة والفي قطعة من الخزف المكتوب اكثرها عقود لم تقرأ كتابتها حتى الآن ولكن فيها صور تدل على معنى الكتابة وفيها ما يظهر انهُ ارقام تدل على الاعداد حتى عشرة آلاف وبعض هذه العقود مختوم وترى تحت التوقيع توقيعات اخرى كأنها تزكية لهُ وهي تدل على انهُ كان في البلاد حكّام ونظام مدقق وتؤيد ما رواهُ الرواة عن الملك مينوس الذي يقال انهُ تناول الشريعة من الله على الجبل المقدس مثل همورابي وموسى . واما القطع الخزفية التي وجدت في كريت في العصر المينوي الحديث فمقتبسة اصلا من الشرق ولعلها مما اقتبسهُ الكريتيون من قبرس لما احتلوها ومن ثم كثر اتصال الشرق بكريت وجلب الكريتيون منهُ المركبات واقتدوا بهِ في استعمال الختوم الاسطوانية

ولما اتسع نطاق العمران المينوي حتى بلغ سواحل فينيقية وفلسطين كما بلغ قبرس كان قد تمكن من بلاد اليونان وبلغ صقلية واسبانيا والجزائر المجاورة لها والظاهر انهُ تناول شيئاً مما استمدهُ من بر الاناضول . وبعض اليونان الآريين اتصلوا بالعمران المينوي وهو في اوج مجدهِ كما يستدلُّ من اشعار هوميروس فان الاسلحة التي وصفها مينوية وترس اكلس بما عليهِ من الصور البديعة كان مثالا للصناعة المينوية

المتقنة والقيثار الذي كان الشاعر يغني عليهِ من اختراع اهل كريت . واذا التفتنا الى الشعائر الدينية وجدنا الهياكل اليونانية مشتقة من المباني المينوية ورسوم واجهاتها القديمة مقتبسة من واجهات المباني المينوية . واقدم الالهات اليونانية مثل اورثا الاسبرطية توصف باوصاف مثل اوصاف الام المينوية

وبعض اصول هذه الحضارة القديمة بقي في بلاد اليونان وبعضها دُفن في مهده ثم اينع في السواحل والجزائر الشرقية حيث كان العمران المينوي ثم اعادهُ الفينيقيون واليونانيون الى مواطنهِ . وبقي جانب كبير منهُ رغماً عما حاق بالمملكة المينوية من الخراب قبل التاريخ المسيحي باثنيْ عشر قرناً ورغماً عما فعله الغزاة الذين هاجموها من الشمال فبني عليهِ العمران اليوناني وأضاء مصباحهُ مرةً اخرى بالنور الذي انبعث منه في زمن سكان الكهوف الذين كانوا في العصر الظراني الاقدم

وجاء الرومان بعد ذلك فاستلموا الميراث الذي ورثه اليونان من كريت وبنوا عمرانهم على اسس واسعة بجعلهِ عامًّا شاملا

فان كانت الحضارة الاولى التي وجدت في عصر الرنة قد شملت اكثر من شعب واحد واستجمعت اصولا مختلفة من جهات شتى فاحرِ بعمراننا الذي نشأ من العمران اليوناني الروماني انِ يبلغ درجة سامية من الاتساع والارتقاء ولا ينحصر في بقاع ضيقة او يكون ملكاً خاصاً بشعب دون آخر . ومهما تعددت الشعوب والالسنة فلسان اهل العمران واحد ومصالحهم مشتركة

***

ونحن الذين اجتمعنا هنا اليوم لكي نعمل على ما يقدم المعارف ويؤيد الحقائق لم تكن مهمتنا في وقت من الاوقات اصعب مما هي الآن . فقد قلَّ عددنا اذ اضطر كثيرون منا ان يذهبوا لخدمة بلادهم وكم منهم مَن ذهب ولن يعود مع شدة حاجتنا اليه وانقطع الاتصال العلمي بهذه الحرب الضروس التي شملت ويلاتها الممالك واضطرت الحكومة والشعب الى اهمال المصالح التي سبب اهمالها في الماضي ما نراه من المصاعب التي نحاول التغلُّب عليها الآن

وممَّا يذكر بالاسف الشديد ان جمهور امتنا لا يزال غائصاً في بحار الجهل بل في الخمول العقلي الذي هو اصعب علاجاً من الجهل وجهل الوالدين يظهر في الاولاد . والرغبة في تحصيل المعارف في مدارسنا اقل منها في سائر البلدان وقس على ذلك

الرغبة في العلم لذاته والتعطش لتحصيله . ولكن هل نيأس من استيقاظ امّة فيها ما ظهر الآن من الهمّة والنشاط لما دعاها داعي الوطنية لخوض غمار الحرب . وهل يشك احد في ان الامة التي دخلت هذا الاتون المتقد ستخرج منهُ امّة جديدة خالية من كل زغل . فعلينا ان نتدرَّع بالصبر و نستعد لمحاربة عدو أعدى من العدو الذي يحاربنا الآن وهو الجهل والخمول والرغبة عن العلم واضاعة الوقت في اللهو واللعب

علينا ان لا نكف عن العمل بل نحرص على مصباح المعارف الذي وصل الينا من العصور الغابرة و نسلمه الى خلفائنا و نورهُ اسطع ممَّا كان حينما استلمناهُ .وعلينا ان نكون من حماة المعارف ومؤيدي التعلم وان نواظب على السعي في تأييد الحق واثقين ان نظام الكون يقتضي ان يكون كل جيل اقرب من الجيل الذي قبله الى الغرض السامي الذي نسعى اليه



العلوم الهندسية والحرب

من خطبة الرياسة التي تلاها السر تشارلس بارسنس في مجمع تقدم العلوم البريطاني الذي التأم في ٩ سبتمبر سنة ١٩١٩ في مدينة بورنموث

مرّت ثلاث سنوات سنوات همّ وضيق منذ التأم هذا المجمع آخر مرة . فان العبء الثقيل الذي كان ملقى علينا لما التأم مجمعنا في نيوكسل سنة ١٩١٦ زاد فداحة في ربيع سنة ١٩١٧ فاضطرت لجنتنا ان تلغي الاجتماع الذي كان معيَّناً لتلك السنة . وهذه أول مرة في تاريخ هذا المجمع امتنع الاجتماع السنوي

وكلنا مسرور الآن لان المأزق الرهيب الذي اجتازتهُ الامبراطورية البريطانية باجمعها قد بلغ نهايته فصار في طاقتنا ان نعود الى الاجتماع ولذلك نسرُّ بقبول دعوة اصدقائنا ورصفائنا من أهالي بورنموث

اجتمعنا الآن بعد هذا الانقلاب العظيم وأمور العالم مرتبكة ومشتبكة بعضها ببعض كأنها صهرت في بوتقة وعلينا ان نتبين كيف نفرغها في أصلح القوالب وانفعها للعمران . ولا شبهة في ان لهذا المجمع يداً فعالة في ارشاد الامة الى ترقية العلوم والفنون بنوع عام كما يعلم من النظر في اعماله السابقة وعلاقتها بالنجاح الذي تمَّ في عهده. نعم ان عمله في هذا الباب ليس من الاعمال المقصورة عليه ولكن هو الذي فتح باباً واسعاً للبحث في الآراء العلمية الجديدة وللاعتراض على القيود التي تمنع تقدم العلوم والفنون

وقد مضى عليهِ الآن اكثر من نصف قرن وهو يحضُّ على ترقية العلوم واستخدامها في الفنون ففي مجلد اعمالهِ لسنة ١٨٥٥ تقرير جاء فيهِ ان الاغراض التي لاجلها انشئ اجراها بثلاثة اساليب الاول نشر التقارير عن تقدم فروع العلم المختلفة. والثاني منح المساعدات المالية للجان والاشخاص لكي يسهل عليهم البحث العلمي الجديد. والثالث الطلب من الحكومة لكي ترسل بعثات علمية للاكتشاف والاستقصاء او تنفق على الاعمال العلمية النافعة التي يعجز المجمع عن الانفاق عليها . وقد انفق المجمع من ماله الخاص منذ اول انشائهِ الى الآن اكثر من ٨٠٠٠٠ جنيه

النقدم قبل الحرب

تقدمت العلوم الهندسية في العشرين سنة الاخيرة تقدماً عظيماً في امور كثيرة يتعذر وصفها كلها في خطبة واحدة ولو بالايجاز ولذلك سأقتفي آثار الذين تقدموني في هذا الموقف واقتصر على أهم الامور في هذا الموضوع الواسع الاطراف . ولا أرى أفضل من أن ابتدىء باقتباس عبارة قالها لورد انتشكايب وهو يتكلم في موضوع انتقال مناجم الفحم الى الامة وهي « لا مبالغة في القول ان الفحم الحجري هو الذي كون بريطانيا الحديثة وان الذين اكتشفوا أساليب استخراجهِ واستعمالهِ أفادوا الشعب البريطاني اكثر مما أفادهم البارلمنت في المائة والعشرين سنة الماضية »

(جمس وط) هذه هي السنة المائة على وفاة جمس وط واذا راجعنا تاريخ انكلترا رأينا أنها بلغت هذا المقام العظيم الذي هي فيه الآن بسعيها وبنجاح الآلة البخارية التي اخترعها جمس وط لأن هذه الآلة جعلتها أولى البلدان في الانتفاع بما في مناجمها من الفحم الحجري وخولتها انشاء معاملها الكبيرة ومتاجرها البحرية الواسعة

وقد اكتشف وط ناموسين من نواميس البخار الاول ان عمل الآلة البخارية يتوقف على مقدار ضغط البخار وسعة المجال الذي يتمدد فيه . والثاني ان البخار يندفع من نفسه ليملأ الفراغ الذي أمامهُ. وقد وصل الى اكتشاف هذين الناموسين بالتجارب المتوالية وإعمال النظر . رأى من أول الامر ان آلة نيوكومن كثيرة الاسراف وان اصلاحها ممكن . وسبب الاسراف ان بخارها تبرّده جدران اسطوانتها فغطاها بالخشب لكي تبقى حرارة البخار فيهِ ولا يبرد بسرعة فاصطلحت الحال نوعاً ولكنه لم يقنع بذلك بل قال لابد من وسيلة أخرى لمنع هذا الاسراف . ولا شبهة في أنهُ جرب تجارب كثيرة الى ان جعل البخار يتكاثف في اناء خاص به لا في اسطوانة الآلة وهذا الاناء هو المكثف. ومتى تم الاكتشاف حسب انه من الهنات الهينات ولكن كثيرين يعلمون ان اقتحام المجهول من أصعب الصعاب. ولا شبهة في أن وط أقدم على عمل عظيم حينما تجاسر على فصل المكثف الذي يبرد فيه البخار عن اسطوانة الآلة. ثم واظب على اصلاح آلتهِ البخارية الى ان صار يحرق فيها خمس ليبرات الى سبع ليبرات من الفحم الحجري في الساعة لكل حصان بخاري بعد ان كانت تحرق اربعة أضعاف ذلك. فاكتفى هو وشركاؤه بهذه النتيجة الباهرة مخافة ان يقعوا في مصاعب صناعية ومشاكل تجارية واقتصروا على الاكثار من هذه الآلة وتعميم استعمالها فصار لها الفضل الاكبر فيما بلغهُ الناس من

التقدم المادي . وقد استمروا على استعمالها ثمانين سنة أي الى اواسط القرن الماضي وحينئذ قام المهندسون واستنبطوا الآلات التي يزيد عدد البخار فيها مثنى وثلاث ورباع وهذه الاخيرة اكثر الآلات البخارية اقتصاداً

(التربين) والتربين يزيد فيه عدد البخار اكثر من ذلك فيزيد فيه الاقتصاد في الفحم ولا سيما بعد ان يزيد انعطاف شفراته واتقان عمله حتى يقل ما يرشح منه من البخار . وفي السنوات العشرين قبل الحرب زادت مولدات الكهربائية بواسطة التربين مما يولد ٥٠٠ كيلو وط الى ما يولد ٢٥٠٠٠ لكن آلات التربين لم تقم مقام آلة وط البخارية في نزح المياه من المناجم . وكانت اكبر آلة تربين بخارية في السفن التجارية لا تزيد قوتها على ٣٩٠٠ حصان فتوالى التحسين فيها حتى صنعت آلة قوتها ٧٥٠٠٠ حصان وهي آلة الباخرة موريتانيا . اما السفن الحربية فزادت قوة آلاتها البخارية قبل الحرب من ١٢٠٠٠ حصان الى ٣٠٠٠٠ حصان وزادت سرعتها بذلك من ١٧ ميلا بحريًّا في الساعة الى ٢٣ ميلا . والسفن التي تمَّ بناؤها في سني الحرب منها كوين اليزابث سرعتها ٢٥ ميلا بحرياً في الساعة وقوة آلاتها ٧٥٠٠٠ حصان وكوين ماري سرعتها ٢٨ ميلا بحرياً وقوة آلاتها ٥٨٠٠٠ حصان وآلاتهما من نوع التربين وفي مدة الحرب بلغت قوة التربين في البوارج التي من نوع كوجيوس ١٠٠٠٠٠ حصان فبلغت سرعتها ٣٢ ميلا بحريًّا وبلغت بها سرعة المدمرات ٣٩ ميلا بحرياً . والآن تبلغ قوة الآلات البخارية التي من نوع التربين في كل السفن الحربية والتجارية نحو ٣٥ مليون حصان

وقد حدثت هذه الزيادة في القوة والسرعة بما تمَّ من الاقتصاد في الوقود وتقليل الشغل بابدال الآلة البخارية المستقيمة الحركة (١) بالتربين وتقليل الموصلات بينهُ وبين الرفاص ثم باستعمال البترول بدل الفحم . والفضل في هذه الاصلاحات كلها عائد الى كثيرين نخص منهم بالذكر اللورد فشر والسر وليم هويت والسر هنري اورام. اما السر وليم هويت فكان له الشأن الاكبر في بناء الاسطول وقد كان منتخباً لرياسة هذا المجمع سنة ١٩١٣ ولكن موتهُ الفجائي حرم الامة من رجل من اعظم الرجال

---

(١) الآله البخارية العادية يدخل البخار اسطواناتها ويحرك البستون ذهاباً واياباً حركة مستقيمة فتسمى بالمستقيمة الحركة reciprocal ولكن التربين يضرب البخار فيه على شفرات في محيط دولاب فيديرها بقوة تمدده

في بناءِ السفن ومن اقوامهِ حجة واصوبهم رأياً وابعدهم نظراً . ولقد بقي مديراً لبناءِ السفن الحربية من سنة ١٨٨٥ الى سنة ١٩٠١ واليهِ ينسب اكثر الفضل في ما ظهر من قوة بوارجنا في هذه الحرب

وقد زاد جرم السفن البخارية زيادة كبيرة قبل الحرب وزادت سرعتها. ولا حدَّ لزيادة حجمها الا عمق المرافىء فاذا كان عمق المرفأ كافياً فليس ما يمنع بناء سفن طول السفينة منها الف قدم او اكثر على شرط ان يكون مقدار البضائع كافياً لبناءِ سفن كبيرة مثل هذه

(صلب التنجستن) — من الامور الصناعية المهمة التي تمت قبل الحرب وكان لها شأن كبير في الحرب اكتشاف امزجة الصلب (الفولاذ) واستعمالها فاذا اضيف الى الصلب قليل من معدن التنجستن زادت صلابتهُ كثيراً وقد اكتشف موشت ذلك سنة ١٨٦٨ ثم امتحنهُ واصلحهُ هويت تيلر واابان تيلر ان الصلب الذي يمزج بالتنجستن لا يخسر شيئاً من صلابتهِ ولو احمي الى درجة عالية من الحرارة . فصارت ادوات الصلب تحمى وتبقى تقطع الحديد وهي حامية كما تقطعهُ وهي باردة وصارت الآلات القاطعة تصنع من هـذا الصلب وزادت مقدرتها على عمل الادوات البحرية مئة في المئة وعلى عمل الادوات الهندسية العادية خمسين في المئة

ومزج السر روبرت هدفيلد الصلب بالمنغنيس فزاد صلابةً ومتانة وافاد ذلك في عمل قضبان سكك الحديد والمطارق التي تكسر بها الحجارة

العلم الطبيعي والحرب

لما رأس اللورد رُص هذا المجمع سنة ١٨٥٨ قال في خطبة الرياسة « ان الفرع الميكانيكي قد جُعل لهُ غرض آخر بتوجيه الانظار الى اهمية العلوم الهندسية لخدمة الحكومة . ولا يزال ينقصنا شيء آخر وهو زيادة استخدام العلم للبحرية والحربية »

ومنذ عهد قريب قال اللورد فرنش « اننا تغاضينا فيما مضى عما كان يجب ان تعلمنا اياهُ العلوم العصرية والمخترعات الحديثة من جهة حروب المستقبل »

فما طلبه اللورد رُص قام بهِ رجال العلم مدة هذه الحرب على ما أعتقد وما انتقد بهِ اللورد فرنش لا أظن أنه سوف يصدق على هذه البلاد في المستقبل

لم ينظر الى رجال العلم في الماضي النظر الواجب من حيث علاقتهم بالحرب وتأمين

البلاد ولكن حالما ناداهم رجال الحربية ورجال البحرية لبوا النداء بغيرة وقادة واستبسال فائق ليصلحوا إهمال السنين الغابرة ويبذلوا جهدهم في التغلب على الاساليب التي استنبطها العدو وزاول اتقانها . فاشتغلوا بالاتفاق مع رجال العلم من الأمم المحالفة لنا واستنبطوا مواد حربية ووسائل آلية لقهر العدو وتخليص رجالنا من شره أفضل من المواد والوسائل التي استنبطها العدو في سنوات كثيرة ولم يراع فيها عهود الأمم ولا قوانين الحرب

وأربع سنوات لا تكفي المخترعات العلمية لأن تبلغ غايتها مهما اشتدت مقتضيات الحال وزادت مراقبة الحكومة فان أكثر المكتشفات والمخترعات الماضية اقتضت سنين كثيرة أو قروناً قبلما أتقنت وشاع استعمالها ولذلك لم يتجه اهتمام العلماء في زمن الحرب الى اكتشاف مكتشفات جديدة بل الى استخدام المبادىء المعروفة ومع ذلك فقد اكتشفوا مكتشفات مهمة وهم يطبقون المبادىء المعروفة على الاحوال الحاضرة. وينتظر أن يكون لهذه المكتشفات شأن كبير ونفع عميم في زمن السلم

ثم ان تقدم العلوم والفنون في القرن الماضي غيَّر آلات الحرب تغييراً كبيراً فالآلة البخارية والآلة التي تدار بالبنزين والآلات الكهربائية وما حدث من التقدم في علم المعادن وعلم الكيمياء كلّ ذلك أفضى الى انشاء صناعات كثيرة — وهذه الصناعات استخدمت زمن الحرب لعمل المقادير الفائقة من الاساحة وسائر المهمات الحربية اللازمة لجيوشنا العديدة ولاسطولنا الذي لم يرَ له العالم نظيراً

وقد تضاعفت قوة التدمير منذ حروب نبوليون مئات من الاضعاف .فقبل الحرب وفي زمن الحرب صنعت مدافع بلغت في حجمها وفتك قنابلها حدًّا هائلاً وأضيف اليها غيرها من آلات التدمير وقد مكَّن العلم الحديث الجيوش الجرارة الفائقة في تجهيزها وكفاءتها أن تفد من الاقطار الشاسعة وتحشد في ميادين القتال بما لا مزيد عليه من السرعة. ولذلك دعت الحال الى تحويل السفن التجارية عن الطرق التي كانت تسير فيها واستخدامها لنقل الجنود والمهمات والى نزع أدوات سكك الحديد ونقلها الى ميادين القتال وترك سكك البلاد بلا ترميم ولا تصليح حتى قدروا ان قيمتها نقصت بسبب ذلك ٤٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ جنيه كل سنة والتي على عاتق الامة وهو ثقيل مع أن مايعمله العمال زاد كثيراً بسبب ما تمَّ من الاتقان في الآلات . ويقال باختصار أننا رأينا لأول مرة

في تاريخ الانسان كل سكان البلدان المتحاربة تقريباً مشتركين في هـذه الحرب أفراداً وجماعات اشتراكاً خسرهم ما لا مثيل له من الارواح والاموال

وها كم شيئاً من المقابلة بين هذه الحرب وكل الحروب السابقة.ففي معركة ووترلو سنة ١٨١٥ أطلق ٩٠٤٤ قنبلة زنتها كلها مع بارودها ٣٧ طناً وثلاثة أعشار الطن .أما هـذه الحرب فأطلق فيها في يوم واحد في الخط البريطاني ٩٤٣٨٣٧ قنبلة زنتها مع بارودها ١٨٠٨٠ طنًّا وأيضاً بلغ كل ما أطلقناه في حرب جنوب افريقية ٢٧٣٠٠٠ قنبلة زنتها مع بارودها ٢٨٠٠ طناً . أما في هذه الحرب فأطلق جنودنا وحدهم في فرنسا ١٧٠٠٠٠٠٠ قنبلة زنتها كلها مع بارودها ٣٥٠٠٠٠٠ طن فالقنابل عددها ٦٢٢ ضعف ما أطلق في حرب جنوب افريقية وزنتها ١٢٥٠ ضعفاً زنة تلك

وما قيل عن الفرق في الحرب البرية لا يذكر في جنب الفرق في الحروب البحرية فاذا أطلقت البارجه كوين اليزابث مدافعها كلها طلقة واحدة خرجت منها قنابل زنتها ١٨ طناً وفيها من القوة ما يرفع ١٨٧٠٠٠٠ طن قدماً . وهي قادرة ان تكرر اطلاق مدافعها كلها مرة كل دقيقة فيكون منها قوة تساوي قوة كل المدافع التي كانت تطلق من الخط البريطاني في فرنسا . واذا أطلقت مدافعها كلها في لحظة واحدة خرجت قنابلها بقوة ١٣١٣٢٠٠٠ حصان ومن ثم تظهر قوة هذه البوارج الحديثة على الفتك والتدمير

الاعمال الهندسية والحرب

ستتـلى مقالات كثيرة في المواضيع الهندسية في هـذا الاجتماع كما في الدبابات والطيارات والبلونات والغواصات والتلغراف اللاسلـكي وما أشبه فلا داعي للافاضة في هذه المواضيع الآن وانما أحصر كلامي في الامور التالية :

(مدى الاصوات والسماعات) — لعلّ من أبدع ما أتقن زمن الحرب الوسائل التي استخدمت لاكتشاف مواقع العدو واماكن مدافعه بواسطة سمع الاصوات . فالصياد الهندي يضع اذنه على الارض فيسمع وقع خطى عدوه . وقد وضع العلم في يد الجنود والبحارة آلات دقيقة تساعد الاذن على معرفة بعد الصوت والجهة التي يأتي منها سواء نقله الهواء والماء او الارض . وقد تستطيع هذه الآلات ان تدوّن ذلك من نفسها فتكتب كشفاً بالاصوات التي تسمعها وجهاتها وابعادها. وبواسطة الآلة التي استنبطها الاستاذ براغ وابنهُ تمكنا من معرفة الاماكن التي كانت مدافع العدو تطلق منها

فسددنا مدافعنا اليها واتلفناها . والآلات التي تسمع بها الاصوات المنقولة بالارض مكنتنا من تعيين الغام العدو واجتنابها او اتلافها .وكانت شركة اشارات بل Bell تغطس ميكروفوناً في الماء فتسمع بهِ صوت سفينة ماخرة في البحر على مسافة ميل اذا كان البحر هادئاً . واذا كانت الغواصة جارية تحت الماء فحركتها وحركة آلاتها تسبب تموجاً في الماء كتموج الهواء بالاصوات وقد جرّبت تجارب كثيرة لجمع هذه التموجات او الاصوات والاستدلال بها على موقع الغواصة وسرعتها واتجاهها ولكن اذا كانت السفينة سائرة او كان البحر هائجاً فتموجات الماء الناتجة من حركتها وحركات آلاتها او حركات ماء البحر نفسهِ تخفي صوت التموجات الناتجة من حركة الغواصة. فاستعان علماء الهندسة بعلماء علم الحياة فان السر رتشرد باجت وجد ان الحوت المسمى اسد البحر يسمع الاصوات ويعرف جهتها وهو غائص تحت الماء ولو اتت الاصوات من مسافة ستة اميال ورأى الاستاذ كيث ان هذا الحوت لا يسمع باذنيهِ لانهما ثقبان دقيقان جدًّا فلا يكفيان لنقل الاصوات الى اذنهِ الباطنة في رأسهِ وهي كبيرة جدًّا ولذلك فهو يسمع بواسطة رأسهِ فان الامواج الصوتية المنتقلة بواسطة الماء تقرع ظاهر رأسهِ وتصل الى اعضاء السمع الباطنة وهي مثل الهيدروفون فيسمع بها

فصُنعت اجسام كبيرة تشبه الحيتان من السلولويد او الجنفيص المشمع او المعادن الرقيقة ووضع الهيدروفون في رأسها وملئ جسمها ماء وربطت بحبل وراء السفينة على بعد منها فصارت أمواج الاصوات تقرع رأس هذا الحوت الصناعي فتصل الى الهيدروفون الذي فيهِ وتنتقل منهُ الى سماعة في السفينة وبذلك يستدل على جهات الغواصات وابعادها

ثم انهُ لما غرقت التيتانك استنبط لويس رتشردصن واسطة لمعرفة اماكن جبال الجليد ونحوها بصدى الصوت فانهُ اذا صنعت آلة تصوت اصواتاً مختلفة في مقدار هزاتها من ٤٧٨٦ الى ١٠٠٠٠٠ في الثانية فان اصواتها تنعكس عن الجسم الغائص في الماء او العائم عليهِ ويعرف بعده من الفرق بين علو الصوت وعلو الصدى فلما نشبت الحرب اهتم العلماء الانكليز والفرنسويون بمعرفة مواقع الغواصات ونحوها من صدى الاصوات المنعكس عنها فاتقنوا آلة لذلك قبيل الهدنة بقليل تعرف بها مواقع الاجسام الغائصة في الماء او الطافية عليهِ صخوراً كانت او سفناً . فاقيمت آلات مثل هذه في البر لمعرفة الاماكن التي يحدث فيها انفجار مواد متفجرة في البحر ولارشاد السفن التي يشملها

الضباب فتجهل موقعها فان هذه الآلات تخبرها عن موقعها بالضبط ولو كانت على ٥٠٠ ميل منها

(ارشاد السفن)—استعمل الالمان واسطة لارشاد السفن في الاماكن التي بثت فيها الالغام فاهتدى اليها الحلفاء واتقنوها وهي سلك كهربائي مفصول يلقى في قاع البحر بين الالغام وآلة حساسة توضع في السفينة فتسترشد بها الى محل هذا السلك وتتبع سيره وتسير فوقه تماماً. وقد استعملنا في بعض الاماكن التي بثت فيها الالغام أسلاكاً طول السلك منها خمسون ميلا

(الطيران)— ان اتقان آلات الطيران من حيث رسمها وصنعها هو من أعجب الاعمال الهندسية التي تمت في زمن الحرب ففي سنة ١٩١٤ كان عند الحكومة البريطانية ٢٧٢ طيارة فصار عندها قبيل الهدنة ٢٢٠٠٠ طيارة مستعملة . وفى الاثني عشر شهراً الاولى من سني الحرب كانت تصنع من الطيارات ٥٠ طيارة فى الشهر . وفى الاثنى عشر شهراً الاخيرة صارت تصنع ٢٧٠٠ طيارة فى الشهر . وكنا سنة ١٩١٤ نعتمد على غيرنا في عمل آلات الطيارات ولما حدث سباق الطيارات فى دربي سنة ١٩١٣ واشتركت فيه احدى عشرة طيارة كانت واحدة منها فقط آلتها انكليزية ولكن لما انتهت الحرب كانت آلات الطيارات البريطانية قد بلغت أسمى حد فى رسمها وصنعها ومقدار مايصنع منها . وبلغت قوة الآلات التي صنعت منها فى السنة الاخيرة ثمانية ملايين حصان

أما البلونات فاكبرها اقلها نفقة من حيث القوة اللازمة لسيرها واقدرها على مقاومة العواصف . فالبلون الذي طوله ٧٥٠ قدماً ومحموله ٦٠ طنًا يحتاج الى قوة تعادل ٣ اطنان لكي يسير بسرعة ٦٠ ميلاً في الساعة واما البلون الذي طوله ١٥٠٠ قدم فيحتاج الى قوة تعادل ١٢ طناً فقط مع ان محموله ٤٨٠ طنًا (اي انهُ يحمل ثمانية اضعاف الاول ولكنهُ لا يلزم له من القوة الاّ اربعة اضعاف ما يلزم للاول) . والنسبة في رشح الغاز اقل في الكبير منها في الصغير وكذا كل ما يلزم من النفقات للادارة . فاذا دعت الحال الى سرعة نقل البضائع فللبلونات الكبيرة مستقبل باهر وكذلك اذا اريد الدخول الى بلاد يتعذر الوصول اليها بطريقة اخرى . ولا حد لما يبلغهُ كبر البلونات الاّ النفقة وسعة الاماكن التي توضع البلونات فيها كما لا حدَّ لكبر البواخر الاّ النفقة وعمق المرافىء . ولا بدَّ من التدرج في تكبير البلونات كما تدرجوا في تكبير البواخر ولكن تكبيرها امرٌ لا بد منهُ وسيأتي

عاجلاً أو آجلاً . وللبلونات وللطيارات البرية والبحرية فوائد فى زمن السلم لا ريب فيها ولكن المرجح أن استخدامها للنقل يبقى قليلاً ضيق النطاق في جنب النقل بالبواخر وسكك الحديد والاتوموبيلات

(الكهربائية) — لقد اتسع نطاق توليد الكهربائية وتوزيعها فى السنوات الاخيرة فهي تزاحم غاز الضوء فى الانارة ولكل منهما مزايا خاصة ولكن لا مزاحم لها في نقل القوة من مكان الى مكان آخر بعيد عنه. واذا تولدت بمقادير كبيرة ووزعت على مساحات واسعة . فهي وسيلة رخيصة مضمونة لنقل القوة الى المعامل والترام وسكك الحديد في ضواحي المدن ولاغراض أخرى كالاعمال المعدنية والكيماوية . وقد أخذت تحل محل الآلات البخارية ومحل آلات الغاز والبترول الصغيرة . والقوة المائية حيث تنحدر المياه تحول الآن الى كهربائية وتنقل مسافات شاسعة أحياناً

وكانت الكهربائية تولد منذ خمس عشرة سنة بآلات بخارية مستقيمة (أي التي تحرك البخار ذهاباً واياباً تمييزاً لها عن الآلة التي يحركها البخار حركة رحوية أو دوارة كما في التربين) ولكن استعمل لها التربين البخاري حديثاً فأبدلت به كل الآلات البخارية المستقيمة لأن نفقات التربين أقل وفيه توفير كثير في الوقود . وقوة التربين البخاري تختلف من بضعة الوف من الاحصنة الى خمسين الف حصان . وقد كانت الآلات البخارية في مركز توليد الكهربائية في البلاد الانكليزية تولد ٢٧٥٠٠٠٠ كيلو وط و٧٩ في المئة منها آلاتها من نوع التربين البخاري

ومما لاشبهة في أنه جاء قرين النجاح تسيير الترمواي وسكك حديد الضواحي بالكهربائية لما نتج عنها من زيادة عدد الركاب والاقتصاد فى مقدار الفحم الذي يحرق

المستقبل

ان الشعوب التي فعلت أعظم الفعال فى هذه الحرب هي الشعوب التي بلغت الدرجة العليا في ترقية مواردها ومعاملها ومتاجرها . وما يصدق على الحرب يصدق على بقية شؤون البشر ولكن اذا اعتبرنا ما هو جار الآن من استخدام القوى المائية وأنواع الوقود المختلفة فانكلترا لا تستطيع أن تحتفظ بمقامها بين الأمم الى زمن غير محدود . هذا اذا لم تتمكن من استخدام قوة الجواهر التي أشار اليها مكسول وكلفن ورذرفورد

وغيرهم . بل لابد من أن يهاجر الناس الى البلدان التي تكثر فيها مصادر القوة الطبيعية قبلما ينفد ما عندنا من الفحم الحجري

﴿القوة المائية والفحم الحجري﴾ — فالقوة المائية في البلاد الانجليزية التي يمكن الانتفاع بها قليلة محدودة في جنب ما في غيرها من هذه القوة . فبحسب التقديرات الاخيرة تبلغ قوتنا المائية أقل من ١٥٠٠٠٠٠ حصان مع أن كندا وحدها فيها من القوة المائية ٢٠٠٠٠٠٠٠ حصان وقد استخدمت منها حتى الآن اكثر من ٢٠٠٠٠٠٠ حصان . وفي سائر الامبراطورية البريطانية ما قوته ٣٠٠٠٠٠٠٠ حصان وفي المسكونة كلها ماقوته ١٥٠٠٠٠٠٠٠ حصان على الاقل فليس في البلاد الانكليزية وحدها سوى واحد في المائة من القوة المائية التي في كل الممالك. ثم أن الفحم الحجري الذي فى بلادنا لا يزيد على ٢½ فى المائة من كل الفحم الحجري الذي فى المسكونة . والى هذا الموضوع أريد أن أوجه أنظاركم قليلاً

قلت سابقاً ان انكلترا مدينة بعظمتها للفحم الحجري لانها كانت «أولى البلدان في الانتفاع بما في مناجمها من الفحم الحجري» . وعلى هذا الفحم ينبغي ان تبقى معتمدة في توليد الحرارة والقوة وفي تسيير سفنها التجارية ولكنها تنفق الآن من فحمها اكثر مما تنفق سائر البلدان من فحمهن وستقل المناجم الغنية فيها قبلما ينفد الفحم كلهُ منها فيصير استخراجهُ كبير النفقة . واذا رخصت اجرة النقل صار الاربح لها ان تجلب فحمها من البلدان الاخرى حيث الفحم كثير واجرة استخراجهِ اقل كثيراً مما هي عندنا

والآلات التي تقام لاستخدام القوة المائية يقتضي صنعها من النفقة اكثر مما يلزم للآلات البخارية ولكن الآلات البخارية تقتضي من النفقة بعد ذلك اكثر مما تقتضي الآلات المائية . وقد قدروا ان الآلات المائية اللازمة لاستخدام كل القوى المائية في المسكونة يبلغ صنعها وتركيبها ثمانية آلاف مليون جنيه اي مثل ما انفقت انكلترا على الحرب . اما الفحم الحجري الذي في المسكونة كلها فيقدر باكثر من سبعة ملايين مليون طن فاذا قدر ثمن الطن منها بثلاثين غرشاً فقط بلغ ثمنها كلها اكثر من مليوني مليون جنيه (او اكثر من خمسين ضعف النفقات التي انفقتها كل الدول المحاربة على الحرب)

اما من حيث المصادر الجديدة للقوة فقد اشرت قبلاً الى القوة المذخورة في جواهر

الاجسام واشير الآن الى قوة اخرى تستحق الالتفات وهي حرارة باطن الارض

(حفر بئر الى باطن الارض) — في الخطبة التي تلوتها في فرع الكيمياء سنة ١٩٠٤ بحثتُ في حفر بئر عمقها ١٢ ميلاً او نحو عشرة اضعاف اعمق بئر حفرت حتى الآن وقدرت النفقة اللازمة لذلك بخمسة ملايين من الجنيهات والمدة الكافية لحفر تلك البئر بخمس وثمانين سنة واشرت بما يجب عملهُ لتبريد الهواء وتقليل ضغطهِ على العمال ونحو ذلك من الاعمال . واتضح حينئذ ان حفر بئر مثل هذه في حيز الامكان . وظن البعض ان الضغط على الصخور التي على جوانب البئر قد يكون شديداً فتنهار جوانبها وتطمرها فكتبت الى مجلة ناتشر طالباً ان يمتحن أحد فعل الضغط فامتحنهُ الاستاذ ادمس من اساتذة جامعة مجل بكندا ووجد انهُ يمكن حفر بئر في الصخور الكلسية الى عمق ١٥ ميلاً وفي صخور الغرانيت الى عمق ٣٠ ميلاً

وما يعرف الآن عن باطن الارض قليل وكله مأخوذ بالاستنتاج من درس الطبقات المقلوبة على سطحها والآبار التي حفرت حتى الآن وسرعة نقل أصوات الزلازل فى الارض وثقل الارض النوعي فيحسن أن تحفر بئر الى أعمق ما يمكن في مكان يختاره الجيولوجيون حاسبين أنه أصلح مكان لمعرفة باطن الارض

ثم ان نفقة حفر بئر عمقها ١٢ ميلاً قلما تزيد على نفقات بريطانيا في يوم واحد من ايام الحرب فهي ليست شيئاً يذكر في جنب المعارف التي تجنى من سبر غور الارض في بلاد لم يسبر غورها حتى الآن لانهُ قد يكون له نفع علمي لا يقدر وتزيد معرفتنا بمواقع المعادن الثقيلة

وقد حفرت آبار عميقة في لاردارلو بايطاليا تخرج منها بخار شديد الضغط تدار به آلات بخارية من نوع التربين قوتها عشرة آلاف حصان وهم يحفرون الآن بئراً أخرى في سافراتو قرب نابلي لاجل الحصول على قوة تستعمل في تلك الجهة . ومن المرجح أنه يمكن الحصول على قوة عظيمة في الاماكن البركانية بحفر الآبار العميقة فيها . ولهذا الموضوع شأن كبير يستحق مزيد الاهتمام

وما دمنا نبحث في موضوع القوة أسمحوا لي أن التفت بضع دقائق الى موضوع يتعلق بالقوة ويظهر بادىء بدىء انه مناقض لما يعرف من نواميس الطبيعة وهو شدة الضغط الحاصل من سد الفراغ فى الماء

فقد عينت وزارة البحرية لجنة سنة ١٩١٦ للبحث عن سبب تأكل الرفاصات في

بعض السفن اذا سارت سيراً سريعاً جداً . وهذه اول مرة نظر في هذه المسئلة نظراً علميًّا. فوجدت اللجنة ان التأكل ناجم من شدة ضرب الماء على شفرات الرفاص بسبب ما يحدث هناك من الفراغ . والماء يملأ الفراغ حينئذٍ وليس عليهِ الاَّ ضغط الهواء الجوي ولكن اتضح انه لا يضغط على نقط الفراغ بمقدار جو واحد بل بمقدار عشرين الف جو

وهذا شبيه بما يحدث فى السوط فان قوة الذراع التي تحرك السوط تجتمع كلها تقريباً فى طرفه . وتبين انّه اذا جرى الماء فى انبوب مخروطي افرغ من الهواء تولد في رأسه ضغط يساوي ١٤٠ طنًّا على كل بوصة مربعة فيستطيع الماء الخارج بهذا الضغط الشديد وأن يحفر النحاس والصاب بل أقسى أنواع الصاب . ويحدث ما يماثل ذلك فى الانهر أحياناً والشلالات اذا زادت السرعة على ٥٠ قدماً فى الثانية من الزمان والمرجح ان ذلك هو سبب نحت الحصى وجرف الصخور وكذلك اذا لطمت الامواج شاطئاً صخرياً فقد يحدث ضغط مائي شديد يفتت الصخور ويجعل من الشقوق الضيقة كهوفاً

(البحث العلمي) — ان مستقبل الامبراطورية البريطانية من حيث مواردها المعاشية يتطلب اهتمام كل رجال العلم ويجب السير فى ذلك على اسلوب محكم وبالهمة التي بدت في الماضي من علمائنا العاملين . يقول البعض ان لا بد لنا من مساعدة الحكومة في هذا السبيل . ولا شبهة في اننا حاصلون على هذه المساعدة . وحكومتنا هي الحكومة الوحيدة التي فيها مجلس للبحث العلمي . ومجلس مثل هذا لا يمكن التوسع فيهِ دفعة واحدة بل لا بد من نموه تدريجاً من مبدإٍ صغير لكي يكون ثابتاً ودائماً . وقد شرع هذا المجلس يساعد رجال البحث العلمي من الجمعيات العلمية التي كادت الحرب تستنزف كل قوتها فاعانهم سنة ١٩١٦ — ١٩١٧ بمبلغ ١١٠٥٥ جنيهاً وسيعينهم هذه السنة بمبلغ ٩٣٥٧٠ جنيها ويقدر ان نفقاتهِ كلها ستبلغ ١٥٤ ٦٥٠ جنيهاً

ومن اغراضه ايضاً مساعدة المعاهد الصناعية لاجل البحث العلمي فضلا عن ان المعامل نفسها زاد اهتمامها بالبحث العلمي الصناعي منفعلة أما من وجود مجلس البحث العلمي أو من تأثير الرأي العام واعتقادها أهمية هذا البحث

الا أن القوى الطبيعية العظيمة اذا استعملت من غير قيد فقد يكون منها خطر عظيم على العمران ولذلك فكل العقلاء يودون ان يكون فى يدهم ما يمنع هذا الخطر وذلك

بانشاء ادارة واسعة النطاق تفيد استعمال هذه القوى . فان العلم قصر المسافات وقرّب الابعاد ثم ان المحالفات تمكنت من ادارة أمم مختلفة في القرن الماضي فلا يمكن ان يتسع نطاقها حتى تشمل كل امم العالم المتمدن وتجعلها جمعية واحـدة لحفظ النظام والامن وتمكن الامم من تقييد قوى الطبيعة واستخدامها لنفع الناس بدل استخدامها لقتلهم

كثيرون منا يتذكرون عَلَم الرئيس في اجتماع منشستر سنة ١٩١٥. الذي صور فيه العلم بصورة عذراء غطت عينيها لكي لا ترى المدافع منصوبة امامها. اما هذه السنة فقد صوّر العلم بصورة تسر الناظر لأنها صورة تشجع الفنون والصنائع فعسى ان يحقق المستقبل فألنا



العلم بعد الحرب

بعض مسائله ومظاهره مجرداً وممتزجاً

للسر ادورد ثورب رئيس مجمع ترقية العلوم البريطاني الذي التأم في ادنبرج من ٤ سبتمبر سنة ١٩٢٠

(بدأ الخطبة بخلاصة وجيزة من تاريخ المجمع وأشار الى علماء ادنبرج الذين كان لهم اليد الطولى في انشائه والى الرؤساء الذين رأسوه لما التأم فيها واهتمامهم بالبحث العلمي الذي عليه مدار اكثر خطبته وما يترتب على الحكومة من تأييد هذا البحث لشدة نفعه للبلاد عامة ولكثرة ما يقتضي من النفقات التي يعجز عنها العلماء . وما نتج من المباحث العلمية التي قام بها رؤساء هذا المجمع وأعضاؤه وسائر المشتغلين بالعلم من التقدم العلمي والصناعي . وما قام الآن من العقبات في سبيل نشر الكتب والمجلات العلمية بغلاءِ الورق والطباعة حتى بلغت نفقات طبع الكتب ثلاثة اضعاف ما كانت قبل الحرب . واهتمام الحكومة البريطانية حديثاً بانشاءِ معهد للبحث العلمي والصناعي وما نتج عن هذا المعهد من الفوائد الجمة للبلاد عامة لأنه اهتم بكل مصالحها وأعطى الاموال اللازمة للعلماء الباحثين وأعضاء الجمعيات العلمية لكي يتمكنوا من مواصلة البحث العلمي والصناعي فنتج من ذلك ان انشيء في البلاد الانكليزية ٢٤ معهداً من معاهد البحث العلمي وينتظر انشاء غيرها . وقد كان ذلك كلهُ على أثر الحرب العظمى لانها اقنعت البلاد وحكومتها ان البحث العلمي اساس كل تقدم وتفوق في هذا العصر . وقد اسهب في هذه المواضيع حتى لو ترجمنا كل ما قالهُ فيها لملأ عشر صفحات على الاقل من صفحات المقتطف فاجتزينا عنهُ بما تقدم . ثم شرح بعض الحقائق العلمية التي عرفت حديثاً شرحاً مدققاً لانه ابن بجدتها فاثبتنا اكثرهُ فيما يلي قال ما خلاصته)

***

ألتفتُ الآن الى مسألة علمية صار لها شأن كبير في هذه الايام وهي مرتبطة بنوع خاص بلورد كلفن الذي رأس هذا المجمع حينما التأم في ادنبرج سنة ١٨٧١ اي منذ خمسين سنة وقد وردت في خطبة الرياسة التي القاها فيهِ حينئذ وهي تركب العناصر من الجواهر . فان هذا الرأي قديم جداً وقد قال بهِ كثيرون من الفلاسفة ولكنهُ لم

يخضع للبحث والامتحان الا منذ عهد قريب . فلما خطب لورد كلفن سنة ١٨٧١ كان كل ما يعلم عن جواهر الاجسام المادية مقصوراً على حركة الغازات كما بينها جول وكلوسيوس وكلارك مكسول (١) وهو امر طفيف . لكن لورد كلفن نظر اليهِ نظر نبي وقال «انهُ جزء رسم رسماً دقيقاً من خريطة كبيرة تمثل كل العلوم الطبيعية وكل خواص المادة ونسبة بعضها الى بعض ونحن نرجو ان نتمم رسم هذه الخريطة يوماً ما ورجاؤنا هذا مبنيٌّ على ما فرض من وجود الجوهر الفرد . ولكن العقل لا يكتفي بتعليل الحرارة والنور والمرونة والتمدُّد والكهربائية والمغنطيسية في الغازات والسائلات والجوامد بعدد ما فيها من الجواهر الفردة وهو يجهل حقيقة هذه الجواهر . وحينما تم النظرية التي قال بها كلوسيوس ومكسول تعترضنا المسئلة العظمى وهي ما هو بناء الجوهر الفرد »

ان كانت خواص المادة ناتجة عما فيها من الجواهر الفردة فمتى عرفت حقيقة هذه الجواهر عرفت خواص المادة وحقيقة ما فيها من فعل وانفعال . والجوهر الفرد واحد ويجب ان يكون واحداً في نظر الكيماوي والطبيعي وهو اساس الخواص الطبيعية والكيماوية . فالالفة الكيماوية والاساليب التي تجري عليها واختلاف العناصر في خواصها وعددها وبنائها ومحلها الدوري واختلاف جواهرها في اوزانها كل ذلك يجب ان يكون سببهُ ما في جواهرها من الاختلاف في بنائها

منذ خمسين سنة اكتفى الكيماويون بما عرفهُ دلتن (٢) من امر الجوهر الفرد . اما لورد كلفن فلم يكتفِ بما عرف من ان جواهر كل عنصر صغيرة الى الدرجة القصوى وعديدة الى الدرجة القصوى وتجاهل قولهم انها صلبة لا تتجزأ ولا قال بما قالهُ بوسكوفتش (٣) وهو ان الجوهر الفرد نقطة خفية فيها قوة الاستمرار على ما هي فيهِ من قوة لجذب غيرها او دفعهِ . لان العلم لا يتقدم بابدال معتقد بمعتقد آخر بل باضافة معارف جديدة الى ما عرف قبلاً . ولقد كان من رأي دلتن ان الجوهر شيء مادي مقيس لهُ شكل وحركة وعمل ويمكن البحث فيهِ علمياً . ولكن مر على ما قالهُ نحو

---

(١) Joule عالم طبيعي انكليزي توفي سنة ١٨٨٩ و Clausius عالم طبيعي الماني توفي سنة ١٨٨٠ و Clerk Maxwell عالم طبيعي انكليزي توفي سنة ١٨٧٩

(٢) Dalton كيماوي انكليزي توفي سنة ١٨٤٤

(٣) Boscovich عالم رياضي طبيعي ايطالي توفي سنة ١٧٨٧

قرن كامل قبلما عرف علماء الطبيعة من الجوهر الفرد ما يري الكيماويين حقيقة المشابهة بين خواص العناصر المختلفة ويوضح لهم ماهية التركيب الكيماوي

اما المسألة العظمى التي اشار اليها لورد كلفن اي ماهية بناء الجوهر الفرد فقد غيرت الاساس الذي بنى عليهِ الكيماويون تصورهم للعناصر ومركباتها فاتسعت بهِ آراؤنا في حقيقة العناصر الكيماوية لان اكتشاف الكهارب وتكوّن الهليوم من حل الجواهر بفعل الاشعاع . واكتشاف النظائر (اي العناصر المختلفة وزناً والمتفقة وضعاً وجوهراً وهي في الانكليزية isotope اسوتوب من كلمة اسو اي متماثل وتوب اي مكان كاسيجيء) وما ظهر من ان جواهر العناصر كلها قد تكون مركبة من جواهر الهليوم وحدها او منها ومن جواهر الهدروجين وان كل جوهر من الجواهر الفردة مؤلف من مادتين الاولى كهارب او الكترونات سلبيـة وجرمها جزء من ١٨٠٠ جزء من جرم جوهر الهدروجين والثانية كهربائية ايجابية وهي الجوهر الفرد كله ما عدا الجزء الصغير الذي هو كهربائية سلبية . هذه الامور كلها نتجت من مباحث العلماء مثل سدي ورذرفرد وطمسن وكولي (١) وأمثالهم وفيها من الحقائق ما غيّر مظاهر العلم الاساسية فدخلت بها الفلسفة الكيماوية طوراً جديداً

واذا التفتنا الى العصور السالفة وجدنا ان بعض علمائها انبأوا بأمور اثبتتها المباحث الحديثة من ذلك ان غراهم (٢) نشر رسالة وجيزة سنة ١٨٦٣ موضوعها ظنون في تركيب المادة قال فيها ان المواد المختلفة الانواع التي يقال انها عناصر بسيطة قد تكون كلها مؤلفة من نوع واحد من الجواهر ولكن جواهرها مختلفة في اوضاعها وحركاتها . وقد يمكن ان يقال ان هذا الرأي قديم جداً يرجع الى عهد ليوسبوس (٣) Leucipus فقد قال غراهم كما قال ليوسبوس قبلهُ ان الجواهر الفردة متماثلة ولكنها تجتمع بمقادير مختلفة فيكون منها صور شتى كافية لتعليل كل ظواهر الكون ويمكن ان يحدث كل ما هو

(١) Soddy استاذ الكيمياء في جامعة ابردين و Rutherford السر ارنست استاذ الطبيعيات في جامعة منشستر وقد نال جائزة نوبل للكيمياء سنة ١٩٠٨ J.J. Thomson السر جوزف طمسن استاذ الطبيعيات في المعهد الملكي بلندن Collie استاذ الكيمياء الآلية في كلية الجامعة بلندن والثاني والثالث منهم من أساتذة جامعة كمبردج الآن

(٢) Graham هو الاستاذ توماس غراهم الكيماوي المتوفي سنة ١٨٦٩

(٣) هو الفيلسوف اليوناني الذي كان اول من قال بالجوهر الفرد فسبق ديموقريطس الذي ينسب هذا الرأي اليه عادة

حادث باجتماعها وانفصالها وحركاتها الدائمة . لكن غرامم وصل الى هذه النتيجة غير متابع احداً بل بنى حكمه على المعلومات المثبتة بالامتحان التي وصل اليها هو . ولا دليل على انه كان يعلم ما قال بهِ فلاسفة اليونان . وقد استعمل كلمة الجوهر الفرد والجوهر المادي ولكن في غير المعنى الذي نستعملهما فيهِ الآن . والجوهر الفرد الذي قال به غرامم اصغر من الجوهر الفرد الذي قال به دلتن لانه قال ان جوهر دلتن يتجزأ الى جواهر اصغر منه وسمي جوهر دلتن بالجوهر العنصري وقال ان ثقلهُ في الهدروجين واحد وفي الاوكسجين ١٦

ولقد قال الفلاسفة الاولون بالهيولى اي بالمادة الاصلية التي تكونت منها العناصر كلها . وناقض كثيرون هذا القول لكنهُ ثبت على مرّ العصور وقامت الادلة على اثباتهِ من كل فروع العلوم الطبيعية . غير ان وزن العناصر الجوهري لا يكون دائماً عدداً صحيحاً ففي ذلك حجر عثرة في سبيل هذا المذهب الى ان ثبت من المباحث الحديثة ان العناصر التي وزنها الجوهري كسر مؤلفة من شكلين او اكثر من الجواهر الكيماوية على نسب مختلفة فيكون لمجموعها وزن جوهري متوسط فيهِ كسر (وقد اطلقوا على هذه الاشكال المتماثلة في الخواص الكيماوية ولكنها مختلفة في الوزن الجوهري اسم الايسوتوب كما تقدم فترجمناها بكلمة نظير والجمع نظائر) وعليه استقام قولهم ان العناصر كلها مؤلفة من جواهر محدودة العدد من الهليوم او منهُ ومن الهدروجين . وكان السر جوزف طمسن اول من وجد جوهراً كيماويا من الهدروجين مؤلفاً من ثلاثة جواهر فردة . ثم اتضح من مباحث طمسن واستون ورذرفرد ان العنصر الذي وزنهُ الجوهري عدد شفع كل جوهر من جواهره مؤلف من جوهر هليوم فقط او من جوهر هليوم نواة تتصل بها كهارب والذي وزنهُ الجوهري وتر كل جوهر من جواهره مؤلف من نواة من الهليوم والهدروجين ومعها كهارب متصلة بها . فالعناصر الخفية التي من النوع الثاني يكون عدد جواهر الهدروجين فيها ثلاثة دائماً الا عنصر النتروجين فانها فيهِ اثنان . والظاهر ان هذا المجموع المؤلف من ثلاثة جواهر من الهدروجين هو عين العنصر الفرضي المسمى نبيوليوم (نسبة الى النبيولا اي السديم) الذي تتألف عناصرنا منهُ في النجوم بواسطة الهدروجين والهليوم

ولهذه الامور شأن كبير لانها توضح لنا وحدة المادة وكيف تولدت منها العناصر المختلفة

ثم ان بحث السر نورمن لُكيَر بالسبكتروسكوب يدل على ان العناصر البسيطة تنحل اذا كانت الحرارة شديدة جداً وان العناصر تتركب تركباً بواسطة الهليوم . وقد ابان الدكتور استون ان بعض العناصر مزيج من النظائر فعنصر النيون الذي وزنه الجوهري ٢٠٫٢ مؤلف من نظيرين احدهما وزنه الجوهري ٢٠ والآخر وزنه الجوهري ٢٢ وفيه ٩٠ في المائة من النظير الاول و١٠ في المائة من النظير الثاني فيصير وزن المجموع الجوهري ٢١٫٢ . ووزن الارغون الجوهري ٣٩٫٨٨ وقد وجد بالامتحان انهُ مؤلف من نظير وزنهُ الجوهري ٤٠ ومعهُ نحو ٣ في المائة من نظير آخر وزنهُ الجوهري ٣٦ والكربتون مؤلف من ستة نظائر اوزانها الجوهرية ٧٨ و٨٢ و٨٣و٨٤ و٨٦ والكسنون مؤلف من خمسة نظائر اوزانها الجوهرية ١٢٩ و١٣١ و١٣٢ و١٣٤ و١٣٦ . والفلور عنصر بسيط مؤلف من جوهر واحد وزنهُ الجوهري ١٩ والبروم مؤلف من نظيرين وزن احدهما الجوهري ٧٩ ووزن الآخر ٨١ . واليود عنصر بسيط مؤلف من جوهر واحد وزنهُ ١٢٧ . والبود مؤلف من نظيرين وزن احدهما ١٠ ووزن الآخر ١١ . والسليكون مؤلف من نظيرين ايضاً وزن احدهما ٢٨ ووزن الآخر ٢٩ . وأما الكبريت والفصفور والزرنيخ فعناصر بسيطة لان اوزانها الجوهرية اعداد صحيحة

وهذا كله من الحقائق التي كشفت حديثاً ولكنه لا يتناول كثيراً من العناصر المعدنية لا سيما وان البحث فيها صعب ولكن يرجح ان الزئبق مؤلف من نظائر كثيرة مختلفة في وزنها الجوهري اختلافاً طفيفاً والليثيوم من نظيرين وزن احدهما الجوهر ٦ ووزن الآخر ٧ والصوديوم بسيط والبوتاسيوم والروديوم كلٌّ منهما مركب من نوعين من النظائر . والمقول ان وزن الكاسيوم ١٣٢٫٨١ ولكن ليس لهُ في الحل الطيفي الا خط واحد عند ١٣٣ فاذا ثبت ذلك فله شأن كبير

هذه خلاصة وجيزة مما وصل اليه الدكتور استون بالبحث وأعلنه في الجمعية الكيماوية حديثاً

وقد قال بروت (١) ان جواهر العناصر مركبة كلها من جوهر اولي وهو الهدروجين فأُهمل قوله هذا ولكن عاد الناس اليه الآن لانهم رأوا المباحث الحديثة تميل الى

---

(١) هو الدكتور وليم بروت Prout الطبيب الكيماوي الانكليزي المتوفى سنة ١٨٥٠

تأييده بعد تنويعه اذ قد اثبتت ان الجوهر الاولي الذي عدَّهُ بروت بسيطاً مركب من جواهر كهربائية ايجابية وسلبية أطلق عليها اسم البروتون والالكترون (١) وقد قال فيها الدكتور استون انها الحجارة الاولى التي بنت بها الطبيعة ما فيها من العناصر

وقيمة كل رأي تتوقف على شموله وكفاءته . والرأي المشار اليه هنا وهو بناء الجوهر الفرد من كهربائية سلبية وكهربائية ايجابية يجب ان يكفي لتعليل كل الافعال الكيماوية وقد بين السر جوزف طمسن انهُ يكفي لتعليل الناموس الدوري والعدد الجوهري والالفة الكيماوية . وهاكم خلاصة ما قال في هذا الصدد وهو ان عدد الكهارب في الجوهر الفرد من كل عنصر قد علم فوجد انهُ مساوٍ للعدد الجوهري في ذلك العنصر اي مساوٍ لرتبته في قائمة العناصر اذا رتبت حسب وزنها الجوهري . وقد صرنا الآن نعرف ماهية المواد التي يتركب منها الجوهر الفرد ومقدارها . وتتوقف خواص الجوهر الفرد على المواد التي يتركب منها وعلى انتظام الكهارب فيه . وانتظامها هذا يتوقف على القوة التي بينها وبين النواة (بروتون) . والترتيب الذي يخطر على البال هو ان الجوهر الفرد كرة النواة في مركزها والكهارب حولهُ . ويظهر من البحث الرياضي ان هذا ممكن اذا لم تكون الكهارب التي على سطح الكرة كثيرة الازدحام لان ما بينها من التدافع يمنع ازدحامها . وقد ابان السر جوزف طمسن انهُ اذا زادت الكهارب السطحية على كمية محدودة فما بينها وبين النواة من التجاذب لا يكفي لبقاء الكهارب كلها في اماكنها فتندفع وتتركب على صورة اخرى . وعدد الكهارب على سطح كرة الجوهر الفرد يتوقف على ما بينها وبين نواته من قوة الجذب واكثر هذا العدد ثمانية

وهذا يفسر كيفية الناموس الدوري . مثال ذلك ان الجوهر من عنصر الليثيوم يُظنُّ ان على سطحهِ كهرباً واحداً . فالعنصر الذي فوقهُ في سلسلة العناصر وهو الغلوسينيوم على سطحهِ كهربان لان كل عنصر يزيد على الذي تحتهُ كهرباً واحداً . والبود وهو الثالث في السلسلة على سطحه ثلاثة كهارب . والكربون اربعة والنتروجين خمسة والاكسجين ستة والفلور سبعة والنيون ثمانيــة . وقد قلنا انهُ لايحتمل ان يكون على سطح الجوهر اكثر من ثمانية كهارب فالكهرب التاسع في العنصر الذي فوق النيون

(١) وقد ترجمنا الالكترون بكلمة كهرب والجمع كهارب اما كلمة البروتون فتى اتفق العلماء عليها نختار لها اسماً عربياً يوافقه ونرى ان نسميها الآن نواة.

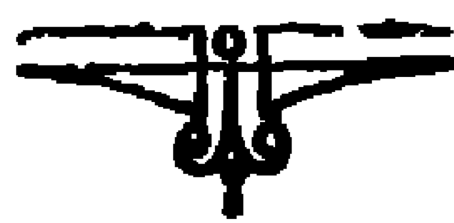
وهو الصوديوم لا يستطيع ان يجد مكاناً بين الكهارب الثمانية فيخرج الى طبقة حولها ويصير في الطبقة الخارجية من الصوديوم كهرب واحد لا غير كما في الليثيوم . ويأتي بعده المغنسيوم وفيه كهربان في الطبقة الخارجية لانهُ لا يحتمل ان يكون في طبقته التي تحتها عشرة كهارب فيكون مثل الغلوسنيوم . ويأتي بعده الالومينيوم فيكون مثل البور ثم السليكون فيكون مثل الكربون ثم الفصفور فيكون مثل النتروجين ثم الكبريت فيكون مثل الاكسجين ثم الكلور فيكون مثل الفلور ثم الارغون فيكون مثل النيون في سطحه الخارجي ثمانية كهارب . ويتكرر هذا الترتيب في سائر العناصر اي انها تترتب بحسب ثقلها الجوهري في رتب او ادوار ثمانية ثمانية وتكون الكهارب في كل دور منها في طبقة جواهرها الخارجية واحد فاثنان فثلاثة فأربعة الى ثمانية . وخواص العناصر المتوقفة على عدد الكهارب في طبقة جواهرها الخارجية تتكرر في رتب او ادوار كلٌّ منها ثمانية وهذا مطابق لما هو معروف في ترتيب العناصر حسب ناموس مندليف[1] الدوري

ودرجة اتحاد العناصر بعضها ببعض valency اي الرتبة التي تكون فيها تفسَّر كما تفسر رتبها في الجدول الدوري فان العنصر الذي في طبقة جواهره الخارجية ثمانية كهارب مثل النيون لا يستطيع ان يتحد بعنصر آخر لان ليس في طبقته الخارجية محل لكهرب آخر ولذلك لا يوجد مركب فيه نيون . والفلور الذي في طبقة جواهره الخارجيــة سبعة كهارب فيه محل لكهرب آخر فقط فيمكن ان يتحد بعنصر في طبقة جواهره الخارجية كهرب واحد كالهدروجين لا غير ولذلك فالفلور من العناصر الاحادية الرتبة . وفي الطبقة الخارجية من جوهر الاكسجين ستة كهارب ففيها محل لكهربين آخرين ولذلك هو من العناصر الثنائية الرتبة. والنتروجين في طبقة جواهره الخارجية خمسة كهارب ففيها محل لثلاثة اخرى فهو من العناصر الثلاثية الرتبة وهلمَّ جراً . وحيث ان في جوهر الاكسجين ستة كهارب مستعدة الاتحاد وفي جوهر الفلور محل كهرب واحد فارغ فالجوهر من الاكسجين يتحد بستة جواهر من الفلور . وحتى الآن لم يكشف مركب فيه جوهر واحد من الاكسجين وستة من الفلور ولكن يوجد ما يقابلهُ وهو فلوريد الكبريت او كبريتيد الفلور الذي اكتشفهُ مواسان وعبارتهُ الكيماوية (ف كـ)

(١) Mendeleeff هو العالم الكيماوي الروسي المتوفي سنة ١٩٠٧ مكتشف الناموس الدوري لترتيب العناصر الكيماوية

وعليه فقد صار للوزن الجوهري مدلول واسع جداً لدى الكيماويين في التحليل الكمّي وفي الصناعة والتجارة ولكن مدلولهُ الاعظم يتعلق بحل المسألة العظمى التي اشار اليها لورد كلفن « وهي ما هو بناء الجوهر الفرد » . وقد صار للبحث الآن اتجاه جديد باشتراك الكيماويين والطبيعيين

واستطرد الخطيب الى الحرب العظمى وويلاتها وما فعلهُ الكيماويون فيها من نفع وضر . وقد مرض قبيل التئام المجمع فقرأ خطبتهُ آخر



آلات الاجسام الحية

من خطبة الرآسة للسر تشارلس شرنجتون Sir C.S. Sherrington في مجمع تقدم العلوم البريطاني في ٦ سبتمبر سنة ١٩٢٢

يقال احياناً ان العلم عائش في عزلة زائدة لكنهُ يخرج من هذه العزلة مرةً في السنة حينما يلتئم هذا المجمع فيخاطب جمهوراً كبيراً في المسائل العلمية وما كُشف فيها. والغالب ان اصعب المسائل يلقى بعبارة وجيزة جدًّا كقولنا «هل الجسم الحي آلة والحياة قوة تدير هذه الآلة ؟ » الاَّ ان الجواب عن مسألة مثل هذه يبعد ان يكون وجيزاً مثلها . ومرادي ان اوجه نظركم في هذه الساعة الى بعض ما يتعلق بهذه المسألة

لاشبهة ان ليس لنا أن نبحث عن غاية الجسم الحي بل عن كيفية عمله فاذا تبينا بعض وجوه هذا العمل استطعنا ان نعرف على الاقل بعض ما تتضمنهُ هذه المسألة من الحقائق . وقد يُظَن ان مسألة مثل هذه تُعرَض على ابسطها متعلقة بابسط انواع الاحياءِ لكي تسهل الاجابة عنها . والواقع ان المسألة تكون اسهل تناولاً من بعض الوجوه متعلقة بالاحياءِ المركبة منها متعلقة بالاحياءِ البسيطة

ان اجسامنا ملأى بالآلات البالغة حد الاتقان . ويسهل علينا النظر في بعضها على طريق التمثيل مثل الآلة التي يبقى الدم بها على درجة واحدة في فعله الكيماوي مهما اختلفت انواع الطعام التي يغتذي منها ومهما تنوَّع فعل الاعضاءِ والانسجة التي تغتذي منهُ وتصبُّ فضلاتها فيهِ .فان خلايا الكليتين والرئتين هي جزءٌ من هذه الآلة. ومن اجزائها ايضاً النظام الدقيق الذي يصل بين الهواءِ في باطن الرئتين وبين المجموع العصبي المتسلط على تهويتهما فان على هذه التهوية يتوقف تطهير الدم . والمركز العصبي المتسلط على حركة الصدر وقت التنفس ينفعل من الحالة التي يكون فيها الدم الواصل اليهِ حتى ان الضغط القليل من اكسيد الكربون الثاني في قاع الرئتين يزيد حركة التنفس في الصدر . وهناك فعل آخر لتنظيم التنفس فانهُ اذا اتسعت الرئتان بالشهيق فالمركز العصبي المتسلط على التنفس الذي يكون قد شعر بصفة الهواءِ في الرئتين وتهيأ للفعل حسب هذا الشعور يجعل التنفس كافياً لملءِ الرئتين قبلما يبتدىء الزفير . وتنظيم التنفس عمل ميكانيكي محض لادخل للارادة فيهِ وان كان بعضهُ ناتجاً

عن فعل عصبي. لان بعضهُ فعل كِماوي وبعضهُ فعل منعكس (١)ناتج عن مهيج ميكانيكي غير مدرَك . واذا قصرنا بحثنا الآن على افعال المجموع العصبي فذلك خير لنا لان هذا المجموع يوضح المسألة التي نحن في صددها

العضلات وموازنة الجسم

نلتفت الآن الى قضية أخرى أكثرها مرتبط بالمجموع العصبي . وهي فعل العضلات التي تقوم بحركاتنا وعليها تتوقف اوضاع الجسم . فان فعل العضلات في هذه الاوضاع يحدث بفعل مراكز عصبية تكاد تكون خاصة بذلك . ومن هذه الاوضاع وقوف الانسان منتصباً فان هذا الانتصاب ينتج من اشتراك عضلات كثيرة مختلفة في اقسام كثيرة من الجسم . فالمراكز العصبية السفلى تحرك العضلات التي تسبب وقوف الانسان منتصباً على قدميهِ ولو فقد اجزاء الدماغ التي يتصل فعلها بالوجدان لانهُ ينتصب بفعل منعكس ويكون شكل انتصابهِ مناسباً للحالة التي هو فيها فاذا تحرك عضو من اعضائهِ فتغير وضعهُ تحركت اعضاء أخرى حتى يعود جسمهُ الى موازنتهِ . فاذا مال رقبتهُ الى ناحية تغير وضع جسمهِ من تلقاءِ نفسهِ بما يناسب ذلك الميل حتى ترجع الموازنة . وكل وضع من اوضاع العنق يرسل امراً الى اعضاءِ الجسم لكي تغير وضعها بما يناسب ذلك وتبقى على هذا الوضع الجديد ما دامت العنق في ذلك الوضع . وكل الاوضاع المختلفة التي يكون فيها الجسم متوقفة على فعل عصبي منعكس وهو الذي يوفق بين اوضاع اعضائهِ . فان المراكز العصبية تنبه في العضلات المطلوبة انقباضاً لطيفاً مستمرًّا وشدًّا مستقلاً عن طول العضلات قليل التأثُّر بالتعب . والالياف العصبيـة ممتدة من العضلة الى مركز عصبي وبها ينتقل خبر كل شد او تمدد في العضلة الى المركز العصبي وكأنها تقول لهُ ابتدأ الشدُّ فارخِ اوْ زاد الارخاء فشد . وهناك اعضاء يتغير تنبهها بتغير نسبتها الى خط مركز الثقل . ففي كل جانب من جانبي الجمجمة كيس صغير جدًّا مملوءٌ ماء وهناك مجموع من الخلايا فيها عصب خاص بها ويتصل بشعيراتها حجر بلوري في غاية الصغر يفعل ثقلهُ بالشعيرات فيؤثر بالعصب . وعصب كلّ من هذين الكيسين يتصل بعضلات جانب من جانبي العنق بواسطة سلسلة من المراكز العصبية فما دامَ الرأس منتصباً يكون فعل الكيسين الايمن والايسر متساوياً لان الحجرين يكونان متكافئين وينتج من ذلك تكافؤ

---

(١) يراد بالفعل المنعكس ما كان مثل حركة اليد اذا اثر بها مؤثر والانسان نائم

التأثير العضلي على جانبي الجسم فيكون الجسم قائماً منتصباً . فاذا مال الرأس الى احد الجانبين مال الحجران ولو ميلاً قليلاً لايرى الاّ بالمكرسكوب لكنهُ كافٍ ليؤثر في المجموعين العصبيين تأثيراً غير متساوٍ فيميل الاعضاء والعنق الميل الكافي لرد الموازنة . واذا مال الرأس على العنق فهناك كيسان آخران صغيران جداً حجراهما معلقان بهما حتى اذا حدث حادثٌ يميل الرأس الى جهة من الجهات ثم زال الحادث رداهُ الى وضعهِ الاصلي . وهذان الكيسان يتحكمان في وضع العينين فاننا نميز الجهات بالعين أي نفرق بها بين الخطوط الافقية والخطوط القائمة والمائلة ولا يتم ذلك الاّ اذا كانت العين على وضعها دائماً فاذا مال الرأس مالت معهُ كرة العين لكن الكيسين المشار اليهما يردانها الى وضعها الاول لانهما يفعلان بعضلاتها كما يفعلان بالرأس فكيفما دار الراس او مال او انحرف فهذان الكيسان يغيران وضع كرة العين بما يعدّل ذلك حتى ترى شبكيتها ما تراهُ في حالهِ الطبيعي القائم قائماً والافقي افقياً . فاذا انحرف الرأس الى اليمين فكرة العين تنحرف الى الشمال بما يعدّل ذلك واذا انحرف الى الشمال انحرفت الى اليمين . وكل ما يحدث في الرأس والعينين والجسم كلهِ يحدث بفعل منعكس ومثله ما يحدث حينما يدور الطائر او يميل في الهواءِ وحينما يدير الطيار طيارتهُ ليدخل بها سقيفتهُ فان ذلك كلهُ يحدث ميكانيكياً من غير فعل ارادي

اننا لم نرَ في كل ما تقدم الاّ كيف تبدأ آلات الجسد في عملها وكيف تتممهُ اما كيفية تدرُّج العمل من بدايتهِ الى نهايتهِ فلا نعلمها . وكلما امعنا في البحث رأينا افعالاً آلية لانعلم كيفيتها حتى الآن . فاننا لم نكد نكتشف ان قوة الحيوان تتوازن معما يأكلهُ من الطعام وما فيهِ من قوة الحرارة حتى اكتشفنا الفيتامين واذا هو يؤثر في التغذية تأثيراً لم نكن نحلم بهِ مع ان مقداره في الاطعمة في الدرجة القصوى من القلة حتى ان قوتهُ الحرارية أقل من ان تقاس ومع ذلك فجزء من خمسمائة الف جزء من غرام الفيتامين الذي من نوع (ا) يؤثر في نمو الجرذ تأثيراً كبيراً . ومن هذا القبيل اكتشاف فرق واضح بين الخيوط النوعية في جرثومة الذكر وجرثومة الانثى وعليها يتوقف تولُّد الذكر وتولد الانثى . ويتصل هذا الفرق الى كل اجزاء الجسم وكل خلية منهُ . ومن هذا القبيل ايضاً ارتباط مقومات الوراثة مثل لون الاجنحة وشكلها بما يرى من الانقسام في نوى الخلايا . والظاهر ان الصفات الموروثة غير متوقفة على الكروموسوم نفسهِ بل على التوازن بين آحاد الكروموسوم . وقد صرنا نبحث في الجراثيم الصغيرة

التي تتألف منها الخلية كما صار علماء الطبيعة يبحثون في الكهارب التي يتكوّن منها الجوهر الفرد

انه يصعب على المهندس ان يصنع آلة متحركة من زلال البيض والملح وغشاء رقيق ولكن الطبيعة تفعل ذلك وتكوّن حيواناً يتحرك حركات منتظمة . وقد نتعلم منها شيئاً . فان في ذلك التكوين اسلوباً لتوليد الحموضة وازالتها على التوالي . وقد استقصي الانقباض والانبساط كيماويًّا الى توليد الحامض اللبنيك من الغليكوجين ثم تعديله بواسطة بروتينات قلوية واستقصي طبيعيًّا الى الانتقال من الفعل الكيماوي الى الفعل الميكانيكي

يظهر مما تقدم ان المكتشفات الحديثة ابانت لنا ان آلات الجسم دقيقة الاجزاء كثيرة التركيب ولكن هناك مكتشفات اخرى يظهر انها سترد بعض آلات الجسم الى بسائطها ومن ذلك الافعال العصبية المنعكسة فان الفعل المنعكس يحرك العضلات التي يراد تحريكها بدقة مدهشة

وهنا شرح الخطيب بناء الاعصاب وكيفية حدوث الافعال المنعكسة في الاعصاب نفسها من غير اشتراك المراكز العصبية في الدماغ ولذلك يكون الفعل المنعكس خالياً من الشعور . وذكر حقائق كثيرة مكتشفة حديثاً غاية في الاهمية

حقائق جديدة عن الاعصاب

ان الياف الاعصاب الرئيسية معروف امرها اكثر من غيرها فمنها تتألف الاعصاب التي تحرك العضل والاعصاب التي يحس بها الجلد فاذا انقطعت هذه الاعصاب اصاب العضل والجلد فالج اي فقد الحركة والحس . وهذه الاعصاب تتصل بالعضل والجلد والانسان جنين في بطن امه ويدوم اتصالها ما دام الانسان حيًّا ولكنها تبقى على حالها ولا تزيد نموًّا واما اذا قطعت بجرح مات كل الجزء المقطوع منها من محل القطع الى نهايته في العضل والجلد وللحال تشرع الياف باقي العصب في النمو من محل القطع مع انه مرت عليها السنون الكثيرة قبل ذلك ولم يظهر فيها اقل اثر للنمو . تنمو الآن قاصدة الوصول الى العضل والجلد حيث كان العصب الذي مات . ولا بد من ان تجد في طريقها عوائق كثيرة ولاسيما من الخلايا التي جعلت تنمو لالتئام الجرح وشفائه. الاّ ان هذه الالياف العصبية لا تنثني عن فتح طريقها بين تلك الخلايا وهي تتجنب

الاتصال بها . وقد يدوم سعيها هذا اياماً كثيرة الى ان تصل الى غلاف العصب المقطوع الذي مات بعد قطعهِ فتميزهُ عن غيرهِ وتتصل بهِ وتمرُّ في قلبهِ متشعبة تشعبهُ ومتكيفة بحسبهِ الى ان تصل الى نهاياتهِ في العضل والجلد وحينئذٍ يبطل نموها لانها تكون قد بلغت حدَّها . ويعود الى العضل فعله والى الجلد حسه

فهل في طاقتنا ان نعرف اسباب هذا العمل النافع الذي لاتزال علته مجهولة . كيف ان قطع العصب يجعله ينمو وكيف تهتدي الالياف العصبية الى العضل الذي كان العصب المقطوع واصلاً اليهِ مع انه بعيد عنها بعداً شاسعاً نسبةً الى صغرها المتناهي . وما هي الآلة التي تسوقها والتي تهديها . فهل هي من قبيل الاتجاه الكيماوي الذي تتجه دقائق اللقاح نحو محترق الحامض التفاحيك (المليك) الذائب كما ظهر بالامتحان . فاذا كان الامر كذلك فهناك جذب ودفع كيماويان كثيرا التعقيد مرتبان ترتيباً بديعاً ومواد ذائبة تناسب هذا العمل على طول الانسجة . ويظهر من بعض التجارب الحديثة ان الالياف العصبية النامية من خلية عصبية في مغذٍّ كهربائي مدرَّج تنمو في محور ذلك المدرَّج ولا تتعدَّاه . ويستدلُّ البعض من ذلك على وجود مدرَّج مثل هذا في الاعضاء النامية

ولا شبهة في ان تجدّد العصب يتبع ناموس النمو الاصلي فانهُ اذا قطعت قطعة من عضو بالغ تام النمو ووضعت في مادة مغذية جعلت تنمو فيه من جديد . وقد أبان الاستاذ شمي ان الابيثليوم (البشرة) الذي لا ينمو وهو في جسم الانسان ينمو اذا قطع ووضع في مادة مغذية . واذا نزعت منه كل الانسجة الليفية وبقيت خلاياه فانها تفقد خواص البلوغ التي لها وتجعل تنمو كأنها خلايا جديدة . وكذلك خلايا غلاف العصب وخلايا العضل التي فقدت اليافها العصبية فانها تفقد اشكالها الخاصة ولكنها تستردها حالما يتم اتصالها بالخلايا العصبية . ويحدث مثل ذلك فى الابيثليوم ونسيجه الموصل اذا زرعا خارج الجسم فانهما ينموان ويستردان خواصهما . ومفاد ذلك كله ان بين خلايا الجسم المختلفة اتصالا تاماً يتوقف عليهِ شكلها وما تأول اليهِ . وقطع الالياف العصبية يقطع هذا الاتصال وهو يشبه ما يحدث من قطع البيضة الى نصفين وازالة احدهما فان الجنين يكتفي حينئذ بالتكوُّن من النصف الباقي ولكن اذا بقي النصفان معاً يتكوَّن نصف جنين من كل منهما لا جنين كامل وقد كان كل نصف منهما كافياً لتكوين جنين كامل

ولكن وجود النصف الآخر بازائه منعه من ذلك . وعلى هذا فبقاء العصب متصلاً يمنع نموه فاذا انفصل بعضه اخذ الجزء الباقي فى النمو

لكن نمو الاعصاب المقطوعة لايخلو من المجازفة لشدة ما فيها من التضرع للنمو فانها تنمو وتنتشر منها فروع مختلفة فى الجروح عند التامها وشفائها وهذه الفروع لاينتج منها الآن الضرر والالم

ثم ان الفرق كبير بين هذا النمو والتجدد وبين ما يحدث من النمو فى قطع مقطوعة عنهُ من الجسم وموضوعة فى مادة مغذية فان نمو تلك القطع حينئذٍ يشبه نمو النوامي الخبيثة (السرطانية) كما قال الاستاذ شمي فان خلاياها تتكاثر ولكن لايرافق تكاثرها تكون انسجة خاصة بالغة .فالقطعة من الكلية تنمو ولكنها لاتكون معدة لافراز البول. واذا اضيف الى ايثيلوم سرطان الثدي خلايا النسيج الموصل وزرعت نمت نمو الغدد. ويظهر من تقرير لجنة البحث عن السرطان الملكية انه اذا زرعت خلايا السرطان في مادة مغذية خارج الجسم وجدت صعوبة في نموها لاتجدها الخلايا السليمة . ولا بدَّ حينئذٍ من تجديد المادة المغذية لان خلايا السرطان تسمها بسرعة على ما يظهر فلا تبقى صالحة لنموها وهذا ما لايحدث لو كانت الخلايا سليمة . وهذا الفرق بين خلايا النوامي الخبيثة وغيرها قد يكون له شأن كبير في علاج هذه النوامي

ان تجدد نمو العصب يجري على اسلوب يُلاحَظ فيهِ عمله المنتظر منه مع انه لايعمل عملاً يتعلق بوظيفتهِ قبلما يصل الى العضل او الجلد اي لاتنتج فائدة من بنائهِ قبلما يتم بناؤه كله . وهذا شأن تكوُّن الجنين في بطن امهِ فان جسمه يتكون على اسلوب منظور فيهِ الى حال معيشته خارج بطن امهِ . وشأن تكون جناح الفراشة لاجل الطيران وهي لاتزال زرّاً في الشرنقة . وشأن تكون الرئتين في الجنين لاجل تنفس الهواء حينما يخرج اليهِ

فيرى فى تكوُّن العصب سواء كان جديداً او قديماً قُطِع وأصلح ان هذا التكون يجري لاجل عمل معلوم يراد ان يقوم بهِ حينما يتمُّ تكوُّنه : ونحن نعرف كيفية هذا العمل في الغالب من نتائجهِ لا من ادراكنا ماهية العمل نفسهِ . والذين بحثوا في هذا الموضوع اكثر من غيرهم ولهم القول الفصل في حقيقة هذا العمل يقولون انهُ آلي محض ولو لم يعلموا علته

. ولكن اذا عرفنا كيف يتكون جسم الحيوان من بيضة الى ان يبلغ اشده واذا

سلمنا ان كل جزء من جسمه يجري على موجب القواعد الطبيعية والكماوية كما تجري الاجسام غير الآلية افلا يبقى في جسم الحيوان الحي امور مجهولة . الكلب رفيق الانسان منذ قرون كثيرة . هل نستقصي كل ما فيه اذا اغضينا النظر عن عقله . اذا كان خالياً من كل قوة عقلية وعمل ارادي فلا يحتمل ان نحفل به كما نحفل الآن . وقد يحق لنا ان نقول ان درس العلوم الطبيعية لا يتناول العقل مطلقاً

في هذا المجمع فرع للعلوم العقلية وقد اخترت موضوع خطبتي على نوع ما عملاً باشارة المأسوف عليه الدكتور رفرس (الذي كان منتخباً رئيساً لقسم العلوم العقليـة) فانه عالم بيولوجي وقد كان ينظر الى العقل كاحد العوامل البيولوجية

العقل والحياة والاعصاب

اذا اخذنا العقل بمظاهره المعروفة فهو لا يوجد في الاحياء اذا لم يكن فيها مجموع عصبي او اذا كان فيها مجموع عصبي غير مرتق . وتزيد مظاهر العقل في الحيوان كلما كثر مجموعه العصبي نمواً وارتقاء ومن ثم تظهر الصعوبة في معرفة الحد الذي يظهر فيه العقل في المادة التي لم يكن فيها ولو كان ذلك في الانسان لاسيما وان لاجزاء المجموع العصبي وظائف مختلفة فلكل جزء منه وظيفة خاصة به . والقوى العقلية كما نفهمها غير منتشرة في المجموع العصبي كله بل محصورة في اجزاء خاصة منه فهي في ذوات الفقار في مقدم الدماغ وفي الانواع العليا من ذوات الفقار في الاجزاء الجديدة بالنسبة الى غيرها من مقدم الدماغ

ان الجزء العقلي من المجموع العصبي اي الذي تظهر فيه الافعال العقليـة متصل بسائر المجموع العصبي ويعمل عمله بواسطته أي بواسطة أعصاب غير عقليـة يقتصر عملها على الفعل والانفعال او نقل الحس والحركة . ولكن الانتقال من فعل عصبي بسيط الى شعور عقلي كالانتقال من عالم الى عالم آخر ولذلك ننتظر ان نجد في الدماغ شيئاً يسبب هذا الانتقال من شعور غير عقلي الى شعور عقلي لكننا لانجـد فيه شيئاً غير عناصر عادية مثل التي تتناول التأثيرات العصبية وتوصل الاعصاب بعضها ببعض . نعم انها في الدماغ أكثر اندماجاً ولكن هذا فرق في الكم لا في الكيف

وليس مرادي ان أوجه النظر الى عجزنا الآن عن البحث في الافعال العقليـة

كافعال عصبية ولا عن البحث في الافعال العصبية كافعال عقلية بل الالتفات الى ما بين هذه وتلك من الارتباط عسى ان نزيد فهمنا لهما

من ذلك اظهار العواطف فان ظهورها يصاحبهُ فعل عصبي يختلف باختلافها حتى لقد نعرف ما يهيج في نفس الانسان مما يظهر في ملامحهِ . وهـذا الظهور غير خاضع للارادة وقد يفعل بأعضاء لانستطيع الوصول اليها كالقلب . ثم ان افعال المجموع العصبي الخاصة الغريبة التي نراها في الفعل المنعكس تظهر أيضاً في المجموع العصبي الذي تنسب اليهِ الافعال العقلية . فالتعب مثلاً يصيب الاثنين على حدٍ سوى ويختلط الاعياء العصبي بالاعياء العقلي والعادة تسهل العمل فيهما كليهما وتقلل التعب او تمنعهُ . ومن هذا القبيل ما ينتج عن التكرار في الحالين من الاثر الذي تحفظهُ الذاكرة

ثم كيف يؤثر الاستمرار والزخم في افعال ليست مادية فانهُ مهما كانت الافعال العصبية سريعة نجد انها تقتضي وقتاً لحدوثها واذا حدث الانفعال لاينتهي حالاً بل يستمر مدةً . وفي انفعالات المشاعر مثل ذلك من البطء والسرعة والضعف والقوة . فالشعور بالنور يستمر بعد زوال النور الذي سببَّهُ ويطول استمرارهُ حسب زيادة فعلهِ . وكذلك يستمر الفعل المنعكس بعد زوال الفاعل المؤثر ويبطئ زوالهُ حسب شدة التأثير . ثم ان الفعل الذي تنقبض بهِ عضلة تنبسط بهِ اخرى . واذا وقع نوران مختلفان لوناً على شبكيتي العينين في وقت واحد امتزجا فكان منهما اللون الحاصل من امتزاجهما او رأت العينان احدهما بعد الآخر دواليك. وكذلك اذا فعل بعضلة فعلان في وقت واحد احدهما يوجب بسطها والآخر قبضها فانها إما ان تتحرك بين البسط والقبض او تنبسط وتنقبض دواليك منفعلة بكل فاعل منهما الى اقصى فعلهِ

والافعال المنعكسة قد تعرّض العضو الذي تفعل بهِ لينفعل على ضدها ومثل ذلك اذا رأت العين لوناً فانها تشعر بعدهُ بتمتّهِ أي بما يناقضهُ . ثم أن مركز النقطة التي تهيَّج فيها الشعور يفعل بالعقل ولذلك فالنور الذي نراه والالم الذي نشعر به يردُّ الى مركز في الدماغ مقرّ العقل كما ان الفعل المنعكس يوجه العضو الذي يحركه الى النقطة المتهيجة أي ان محلي الاتجاه فى العملين العقلي وغير العقلي متماثلان

طبقات الجهاز العصبي

ومما تمتاز بهِ الآلة العصبية انها مقسومة الى طبقات كما قال هيولنجس جكسن فالطبقات

العليا تحرك السفلى للعمل وتوقفها عن العمل ولذلك نجد ان قلة العمل في جهة في حالة المرض ترافقها زيادة العمل في اخرى فاذا اصيب الانسان بآفة في دماغه (اي في الطبقة العليا) تمنعهُ من تحريك عضلات اصبعهِ حركةً ارادية تحركت عضلات اخرى وكانت غير ارادية لان بعض المراكز السفلى تكون قد تحررت من سلطة المراكز العليا التي اصابتها الآفة الدماغية . واحساس الجلد بعضهُ مؤلم وبعضهُ غير مؤلم ومركز غير المؤلم (اي اللمس) في الطبقة العليا أي في المادة السطحية من الدماغ (السنجابية) ومركز المؤلم في الطبقة السفلى . فاذا حدث مرض دماغي ازال الحاجز بين الطبقة العليا وما تحتها ايف شعور اللمس فزاد الشعور بالألم في الاجزاء المصابة

ومفاد ذلك كلهِ ان الافعال العصبية تشابه الافعال العقلية . فهل قولنا ان امور العقل مثل امور الجسد هو من قبيل المجاز وهل تشبيهنا حالة العقل المنحرفة في مصاب بآفة عصبية بحالة الجسم المصاب بألم داخلي هو مجرد تشبيه لا حقيقة لهُ . وزد على ذلك ان بعض الحوادث العقلية يظهر كانه حدث من تلقاء نفسهِ من غير سبب موجب لحدوثهِ كما ان بعض الافعال العصبية الفجائية يظهر كأنهُ حدث من نفسه بفاعل داخلي وكل هذه المشابهات لا تفسر ماهية الاتصال بين الافعال العصبية والافعال العقلية . واذا كان عمل آلات الجسم الانساني هو على نسبة ما يتولد منه من الحرارة فهل الافعال النفسية من هذا القبيل ايضاً . لما بحث المستر باركرفت ورفاقهُ بحثاً فسيولوجيًّا في اعالي جبال اندس حيث الارتفاع ١٤٢٠٠ قدم وجدوا ان قلة الاكسجين هناك تؤثر في معرفتهم الحسابية كما تؤثر في عضلاتهم اي انها تؤثر في عقولهم كما تؤثر في اجسامهم . ومن يجهل ان البقاء بضع دقائق بغير اكسجين او دقائق قليلة تحت فعل الكلوروفورم توقف عمل العقل كما توقف عمل الاعصاب لشدة الارتباط بين الاثنين ولكن ادراك كيفية ذلك يستلزم إدراك كيفية الحياة وهذه الكيفية لا تزال سرًّا غامضاً ومن المحتمل ان الرابطة بينهما قائمة في ان ما يراه المرء ظاهرة طبيعية هو في الحقيقة فعل عقلي

والجاري في معاملاتنا اننا نعدُّ الفعل العصبي شرطاً لازماً للعمل العقلي ولو لم ندرك الرابطة بينهما فانه اذا ايف جزء من الدماغ ايفت بعض قوى العقل واذا ايف جزء آخر من المجموع العصبي لم يحدث مثل ذلك . ومن سنة الى اخرى تزيد معرفتنا لما بين الاعمال العقلية وبعض اجزاء الدماغ من الارتباط وقد صار الجراحون قادرين على معرفة مكان الآفة في الدماغ مما يحدث من الخلل العقلي . فاذا كان سبب الخلل

خرّاجاً في جزء من الدماغ ينزع الخراج فيزول الخلل . والعلماء الذين ينظرون في الجماجم القديمة مثل الاستاذ اليوت سمث والسر ارثر كيث يدلون على مدارك اصحاب تلك الجماجم من شكلها وهذه هي الفراسة العلمية الصحيحة

مركز العقل

اذا بحثنا عن مركز العقل في الجسم بحثاً سطحيًّا فقد نحسب انه منتشر في الجسم كله وغير مستقر في مكان خاص . واذا قلنا ان له مكاناً خاصًّا وهو المجموع العصبي فهل ندرك معنى ذلك . ان المجموع العصبي هو المجموع الذي كان عمله الخاص من اول ظهوره في جسم الحيوان جمع اجزاء الجسم وجعلها مجموعاً واحداً ينفعل بالمؤثرات التي تحيط به . واستمرَّ فعله هذا كل مدة نشوء الحيوان . وهو الذي الف من اعضاء كثيرة جسماً مختبراً يفعل على وتيرة واحدة . فهو يمثل غاية ما وصل اليه جسم الحيوان من الكمال . ومما هو من احرى الامور بالنظر ان العقل كما نعرفه ابتدأ في المجموع العصبي وارتقى بارتقائه درجة فدرجة وان الجزء من هذا المجموع الذي يتصل به العقل بنوع خاص هو الجزء الذي سمت فيه الافعال العصبية المتسلطة على اعمال الانسان ولا سيما في انفعاله بالعالم الخارجي فالمراكز العصبية المتضامنة في الدماغ هي ايضاً مرتبطة ومتحدة لتعمل عملاً متحداً . والجزء السطحي من مقدم الدماغ هو مركز العقل . وسطح الدماغ المقسوم الى قسمين مطابقة لانقسام جسم الانسان الى شطرين هو عضو واحد يجمع بين ذينك الشطرين ويربطهما بالمجموع العصبي نفسه فيزيد به اتحاد الجسم اتحاداً على اتحاد . وهذا الرابط العظيم هو مركز كل مايطلق عليه اسم عقل الحيوان وبهذه الصفة ارتقى الحيوان بعقله . ابتدأ هذا الرابط صغيراً ضئيلاً وزاد نمواً رويداً رويداً في المجموع العصبي حتى صغر سائر المجموع العصبي بالنسبة اليه في الانسان البالغ. وانقسام دماغ الانسان الى شطرين مختلفين لايخلو من الدلالة على امر مهم فان الانسان حيوان يستعمل الآلات والآلات تقتضي اعمالا مختلفة وان كانت متحدة ودقيقة

واذا اردنا ان نعرف تماماً فعل العقل في تكميل الحيوان فعلينا ان نرجع الى علماء النفس . ولكن لايتعذر على كل منا ان يعرف ماأنتجته القوى العقلية من هذا القبيل ولو لم نكن من علماء النفس. ان كلاًّ منا مؤلف من ملايين كثيرة من الخلايا الصغيرة المكروسكوبية وكل منها يتغذى ويتنفس داخل الجسم مستقلاً ومع ذلك فكل منا

يشعر انه شخص واحد يعمل ويختبر كشخص مفرد . وكلما زادت انفعالات العقل وتنوعت زادت الحاجة الى توحيدها حتى يصح ان يقال ان كلاً منا ليس ذاتاً واحدة بل مجموع ذوات كثيرة لكن هذه الذوات قد ارتبطت والتحمت فصارت شخصاً واحداً حتى ان من يصاب بما يسمى شخصيتين لا يشعر فى الوقت الواحد ان له غير الشخصية التي يكون فيها حينئذ . والذين يعتبرون الهستريا خللاً فى ارتباط القوى العقلية يثبتون باعتبارهم ارتباط القوى فى العقل السليم

قد يعرض للمرء امور تنبه فيه اميالاً تضاد مبادئه العادية التي يعبر عنها بشخصيته فلا يستطيع التغلب على هذه الاميال الا اذا قاومها بالمبادىء الادبية التي تأدب بها وبما يجب عليه لنفسه ولغيره . واذا فعل ذلك وقوي عليها زادت ارادته قوة وزادت الصفات التي تتألف منها شخصيته تضامناً وارتباطاً . ولكن اذا كانت الامور التي عرضت له فنبهت فيه تلك الاميال مفرطة في قوتها او كانت قواه العقلية ضعيفة في فعلها حاول عقله تجاهلها بدلاً من مقاومتها حتى اذا قويت على سلطة عقله اثرت فيه تأثيراً شديداً كانه انفصل عن نفسه وآل ذلك فيه الى نوع من انواع الضعف العقلي والعصبي التي تعتري المصابين بالهستيريا

واذا اعتبرنا كثرة التراكيب التي يتألف منها الانسان لم نجد له مثيلاً في شدة ما بين اجزاءِ جسمه من التضامن والانتظام ولا سيما اذا صمم على عمل يقتضي انضاء العزمة وبذل الهمة . فانتظام تركيب الدماغ فسيولوجياً وسمو قواه الناطقة بسيكولوجياً يمثلان من الجهة البيولوجية غاية الكمال الحيواني

عقل الحشرات وعقل الانسان

والصفات العقلية القائمة بالمجموع العصبي هي غاية الكمال فى بناءِ الحيوان . واذا نظرنا اليها نظراً بيولوجياً واسعاً وجدنا انها تتقدم في كمالها ولا تقف عند الفرد بل تتناول الجماعات . ويظهر لدى امعان النظر انها تبلغ فى ارتقائها قنتين عاليتين الواحدة في الحشرات والثانية في ذوات الفقار والانسان على رأسها . اما عقل الحشرات فمن نوع الغرائز ولا شيء فيه من التميز او القوة العاقلة . اما ذوات الفقار فالطبقة العليا منها فيها غريزة وقوة عاقلة تجمعان الافراد جماعات وتنظمانها تنظيماً لا مثيل له في غيرها من انواع الحيوان . والانسان ارقى هذه الانواع الاجتماعية وقد صار كذلك بقواه

العاقلة . هناك اللغة والتقليد والغرائز التي تدعوه الى حفظ نوعه كما تدعوه الى حفظ نفسه . هناك العقل الذي تفعل به العواطف والاميال وتخضع له الانانية والغيرية فيمزجهما معاً ويكوّن منهما طبعاً عقليـاً غريزياً منتظماً

الجماعة تتألف من افرادها كما يتألف الجسم من الخلايا التي يتركب منها. ومصالح الفرد ترتبط بمصالح المجموع كما ترتبط اجزاء الجسم المختلفة بعضها ببعض بواسطة المجموع العصبي لتكوّن جسما عاقلاً منتظماً . وهـذا الارتباط بين طوائف الناس ابتدأ منذ العصور الخالية ولا يزال آخذاً في النمو والانتظام . والبحث فيه بيولوجيًّا عقليٌّ في جوهره وعليه مدار علم النفس الاجتماعي (Social psychology) .

الحياة بين العلم والجهل

يستنتج مما تقدم ان في بعض مظاهر الحياة الحيوانية اعمالاً او وظائف نعرف كيفيتها على نوع ما ونستطيع تفسيرها . و بعض هذه الاعمال او الوظائف مثـل انقباض العضلات ودورة الدم والشهيق والزفير لادخال الهواء الى الرئتين واخراجه منهما وانواع الحركات العصبية — كل ذلك نستدل مما عرفناه من امره حتى الآن على ان العلوم الطبيعية والكيماوية ستمكننا من معرفة ما نجهله منه . وقد يحق لنا ان نقول اننا سنعرف كيف يعمل الجسم الحي اعماله كما نعرف كيف يدور المحرك الغازي او المحرك الكهربائي . وقد نفهم المبدأ الذي تتحرك به آلة من الآلات ولو لم نستطع ان نعمل تلك الآلة كما اننا لا نستطيع ان نعمل الجواهر الفردة التي يتألف منها المحرك الغازي

لكننا اذا التفتنا الى خواص أخرى من خواص الجسم الحي مثل تكونه في شكل محدود وتكيف اعضائه حتى تصلح للوظائف التي تقوم بها افراداً واجمالاً وكون ذلك يبدأ والحيوان بيضة صغيرة فيتشكل وهو جنين حتى يصلح للعمل المطلوب منه متى بلغ اشـده . ومثل ان العمر الطبيعي الذي يحياه كل حي محدود — وجدنا ان كل ذلك وما يناسبه من تكوين اعضاء الجسم لم يزل سراً غامضاً مهما بذله العلم من البحث والاستقصاء . فان النتائج معروفة وهي الدرجات التي تمرُّ فيها الاحياء من بداءة تكونها الى نهايته ولـكن اسبابها غير معروفة . وكذلك لا نعرف كيف يرتبط العقل بالجسد فان المشابهة او المماثلة بين الافعال العقلية والعصبية لا تكشف لنا

ماهية الارتباط بين الاثنين . وكل ما عرفناه من علم الاحياء انما يثبت لنا شدة الارتباط بين الاثنين

المصاعب فى فهم حالات الحيوان المتنوعة كثيرة مختلفة فاذا اردنا ان نفهم كيف وجد وندرسه درساً مدققاً بمعارفنا القاصرة وجب ان نحلله الى اجزائه لا ان نكتفي بالنظر اليه كشيء كامل قائم برأسه . لكن هذا التحليل غير طبيعي ولا يمكن العمل به فان الحيوانات والنباتات ايضاً كائنات كل منهما جسم كامل قائم برأسه وبهذه الصفة يجب ان ننظر اليه لاننا لا نستطيع ان ندرك أفعال عضو واحد من غير ان نقرنه بغيره من الاعضاء المرتبطة به . فيحق للعقل ان يحاول ادراك الكيفية التي يجري عليها الجسم الحي كجسم كامل من غير ان يهمل خاصة من خواصه

هذا المطلب من اسمى المطالب التى تقصر عنها الهمم فالوصول اليه تزيد قيمته بما يبذل في سبيله من الجهد وهو يتناول البحث عن العقل ويتضمن البحث في الانسان من حيث كونه خاضعاً لناموس بيولوجي يجمع الافراد المتفرقة في مجموع كبير منتظم — مجموع جديد في تاريخ هذه الارض لان هذا الاتجاه البيولوجي آخذ في انشاء مجتمع يتوقف ارتباط اجزائه بعضها ببعض على ميزة امتاز بها الانسان وارتقت فيه بنوع خاص حتى صارت من اخص مقوماته وهي العقل الذى تدفعه الغرائز ويرشده الادراك . والانسان المتمرد على الطبيعة كما قال فيه السر راي لنكستر يستطيع ان يرى هذا المطلب السامي ويطبق سيره عليه عالماً ان عصيانه يأول الى انحطاطه او يحول دون استمراره في الارتقاء . انتهى

***

لا تتذكر اننا لقينا من الصعوبة في ترجمة خطبة من الخطب التى تتلى في مجمع تقدم العلوم البريطاني ما لقيناه في ترجمة هذه الخطبة مع اكتفائنا احياناً بالتلخيص لصعوبة الموضوع ولان عبارة الخطيب كثيرة التعقيد . وعسى ان يصل نوع الانسان الى الحالة التى قدر وصوله اليها من التكافوء والتضامن بين افراده وطوائفه حتى يصير من هذا القبيل كالجسم الحي لكننا لا نرى في احوال الامم الحاضرة ما يدل على ان ذلك قريب الحصول ولا على انه يقع بعد قرن او قرنين : فان كان الانتظام والتكافؤ بين اعضاء جسم الحيوان اقتضى ملايين من السنين فلا عجب اذا مرت مئات من القرون قبلما يتم الانتظام والتكافؤ بين اعضاء المجتمع الانساني

بناء المادة الكهربائي

خطبة الرآسة في مجمع تقدم العلوم البريطاني سنة ١٩٢٣

للسر ارنست رذرفورد

(التأم مجمع تقدم العلوم البريطاني الحادي والتسعون في مدينة لفربول وخطب فيهِ الاستاذ السر ارنست رذرفرد في الثاني عشر من سبتمبر سنة ١٩٢٣ خطبة الرآسة وموضوعها بناء المادة الكربائي مخالف المتبع في تلاوة خطب الرآسة فارتجلها ارتجالاً مع انها مطبوعة واوضحها بصور مكبرة بالفانوس السحري . وكان في النادي الذي تلاها فيهِ آلة تنقل كلامهُ باللاسلكي الى نادٍ آخر في لفربول حيث اجتمع كثيرون من الذين لم يسعهم النادي الاول ونُقل كلامه من هناك باللاسلكي الى اكثر المدن الكبيرة في انكلترا واوربا وقد ورد عليهِ رسائل كثيرة من انكلترا واسكتلندا تفيد ان اصحابها سمعوا خطبتهُ بوضوح وجاءهُ رسالة من صديق عالِم مقيم في سويسرا يقول فيها انه سمع خطبتهُ واضحة بعض الوضوح

والسر ارنست رذرفرد اصغر من تولى الرآسة من اعضاءِ هذا المجمع من حين انشائهِ سنة ١٨٣١ الى الآن. فانهُ ولد في زيلندا الجديدة في ٣٠ اغسطس سنة ١٨٧١ فعمرهُ الآن ٥٢ سنة . ولما اتمَّ دروسهُ في جامعة زيلندا الجديدة قصد جامعة كمبردج وجعل يشتغل بالبحث الطبيعي ثم اختير استاذاً للطبيعيات في جامعة مكل McGill في منتريل بكندا وبقي هناك الى سنة ١٩٠٧ متابعاً البحث في خواص العناصر المشعة الذي اشتغل بهِ في جامعة كمبردج واشترك معهُ الاستاذ سُدّي وهو هناك فاثبتا كلاهما ان اشعاع المواد المشعة من ظواهر الجوهر الفرد وانهُ يرافق هذا الاشعاع تغيرات كماوية تتولد بها اشكال جديدة من المادة وان هذه التغيرات تحدث في باطن الجوهر الفرد ولذلك فالمواد المشعة يستحيل بعضها حينئذٍ من نوع الى آخر . وقد نشرنا ذلك منذ احدى وعشرين سنة فترتب عليهِ نتائج كثيرة في الكيمياءِ والطبيعيات

وامتاز السر ارنست رذرفرد دائماً بتدقيقهِ في البحث وتحقيقهِ كل شيء بالامتحان فكانت النتيجة ان الرأي الذي اتاهُ وقوبل اولاً بالانتقاد الشديد والمقاومة تأيد اخيراً وصار من المبادىء العلمية . وجعلت الجامعات تتناظر في نقلهِ اليها فانتقل من

جامعة مكل الى جامعة منشستر استاذاً للطبيعيات فأقام فيها من سنة١٩٠٧الى سنة١٩١٩ ثم انتقل منها الى جامعة كمبردج حيث تابع البحث في تركيب الجوهر الفرد واثبت ان فيهِ نواةً من المدروجين كما يظهر في خطبتهِ التالية. وهذه الخطبة مسهبة في امور يتعذر فهمها الا على الباحثين في دقائق العلوم الطبيعية فاجتزأنا منها بما لا يتعذر فهمهُ على جمهور القراء وعلقنا عليها بعض الحواشي لزيادة الايضاح . قال : —)

***

التأم هذا المجمع في لفربول آخر مرة سنة ١٨٩٦ برآسة المرحوم اللورد لستر الرائد العظيم في علم التعقيم الجراحي الذي تحترم اسمهُ كل امم الارض . وكان مدار اكثر خطبتهِ (١) حينئذٍ على تاريخ مضادات الفساد من حيث استعمالها في الجراحة وعلاقة ذلك بعمل باستور امير علماء الامتحان الذي احتفل بعيد ميلادهِ هذه السنة احتفالاً يليق بهِ . فأرانا في تلك الخطبة فصلاً كاملاً من تاريخ علمي باهر وابان بنوع خاص اهمية اكتشاف رنتجن لنوع جديد من الاشعة اي اشعة اكس التي نرى الآن انها صارت مبدأ لعصر كثير الثمرات في فرع آخر من العلم

وزرت لفربول تلك السنة وحضرت مجمع تقدم العلوم اول مرة وقرأت فيهِ خطبتي العلمية الاولى واهمُّ من ذلك انني استفدت حينئذٍ من تعرُّفي بكثيرين من مشاهير رجال العلم البريطانيين وغيرهم الذين كانوا مجتمعين هنا

عصر العلم الطبيعي

ولقد كانت سنة ١٨٩٦ في عيني دائماً تستحق التذكار لاسباب اخرى فاننا اذا امعنا النظر رأينا ان فيها ابتدأ العصر الذي لُقّب بحق عصر العلم الطبيعي لأن الطبيعيات لم يقع في تاريخها عصر مثل هذا العصر اشتغل فيهِ العلماء بجد واكتشفوا من الحقائق الاساسية المهمة التي تلا بعضها بعضاً بسرعة مدهشة ما اكتشفوا فيهِ

اكتشف رنتجن اشعة اكس سنة ١٨٩٥ واكتشف بكرل الاشعاع في الاورانيوم في اوائل سنة ١٨٩٦ . واكبر علمائنا تخيلاً لم يكن ليخطر على بالهِ حينئذٍ ان بناء المادة يمكن ان يعرف من ذينك الاكتشافين ولكننا نرى في سجل مجمعنا هذا حينما التأم في لفربول بشائر فعل اشعة اكس في علم الجراحة وايضاً في

(١) تجد هذه الخطبة في الصفحة الاولى من هذا الكتاب وما بعدها

كشف القناع عن بعض الظواهر الاساسية في علم الطبيعيات فان خطبة السر جوزف طمسن الذي رأس فرع الرياضيات حينئذٍ كانت متجهة بنوع خاص الى البحث في حقيقة اشعة اكس وما يحدث من الظواهر الغريبة حينما تمرُّ في الغازات المختلفة . وكان ذلك بداءة بحث جديد كبير النتائج

وكان لتلك السنة شأن كبير ايضاً في علم الطبيعيات من حيث استعماله في الاعمال فقد تلوت فيهِ رسالة موضوعها كاشف مغنطيسي جديد تكشف بهِ الامواج الكهربائية. فقام السر وليم بريس واخبر المجمع ان شابًّا ايطاليًّا اسمهُ مركوني جاء انكلترا وجعل ينقل الاشارات التلغرافية بضع مئات من الياردات بالامواج الكهربائية . وكان السر اوليفر لدج قد نقل هذه الاشارات بالامواج الكهربائية مسافات قصيرة في اجتماع هذا المجمع في اكسفرد سنة ١٨٩٤ . ومن المدهشات كيف تقدمت تلك المبادىء الصغيرة حتى صرنا ننقل الاشارات حول الكرة الارضية كلها من غير اسلاك ولم نكتف بذلك بل صار اللاسلكي وسيلة فعالة في نقل الاصوات واذاعتها في كل مكان كلاماً كانت او اصواتاً موسيقية ممَّا يثبت العلاقة التامة بين العلم المجرَّد والعلم الممتزج (اي العلم النظري والعلم العملي) . فعلى المهندس الكهربائي ان يبني اعماله العلمية على اساس نظرية مكسول الكهربائية المغنطيسية وتحقيقها التام لمباحث هرتز وتجارب السر اوليفر لدج في جامعة لفربول التحقيق الذي تمَّ قبلما بني عليه نقل الاشارات باللاسلكي بزمن طويل . فان هذا النقل بني بنوع خاص على نتائج البحث الاساسي في خواص الكهارب (الالكترونات)(١) كما ظهر في انبوب الكهرب (ثرميونك) الذي هو من اهم دعائم ارسال الامواج الكهربائية واستقبالها

---

(١) ترجمنا كلمة الكترون بكلمة كهرب وهي صالحة جداً لفظاً ومعنى ثم اكتشف العلماء ان الكهارب تدور حول نواة اطلقوا عليها اسم البروتون وهي صيغة جديدة مشتقة من كلمة معناها اول كما ان الالكترون صيغة جديدة من كلمة معناها كهربائية . وقبل ان نتمكن من استنباط لفظة تناسب كلمة بروتن معنى يكون العلماء قد وضعوا كلمات كثيرة لمعانٍ جديدة ونحن قد ننسى غداً ما وضعناه اليوم لقلة استعماله . فالسبيل الاصلح ان نبقي على الكلمات العلمية الجديدة التي لا ينتظر ان يكثر استعمالها بين العامة بل تبقى خاصة باهل العلم ولما ترجمنا خطبة السر ادورد ثورب في مقتطف نوفمبر سنة ١٩٢١ ترجمنا كلمة بروتون بكلمة نواة ولكن النواة تطلق على مسميات كثيرة والعلماء يقصدون في استعارة الالفاظ اليونانية واللاتينية ان تكون اللفظة غير مستعملة لمعنى آخر حتى لا يقع التباس فتكون بمثابة علم للمعنى الجديد فلا غنى لنا عن ان نحذو حذوهم ولو عربنا كلامهم

وهـذا الاشتراك بين البحث النظري والعملي افاد البحثين معاً فان الاول وضع الاساس الذي بني عليهِ الثاني ونجاح الثـاني زاد رغبة البـاحثين في الاول وهيأ لهم الوسائل اللازمة لبحثهم في عويص المسائل . ويظهر ما لهذا الاشتراك من الفائدة بامثلة كثيرة ولا سيما في استخدام اشعة اكس في الطب والصناعة وفي كونهـا صارت اكبر وسيلة في يد العالم الطبيعي لمواصلة البحث في حقيقة هـذه الاشعة نفسها وفي بناءِ الجوهر الفرد . ونحن الآن في عصر يتعذر فيهِ وضع حد فاصل يمتاز بهِ ما يسمي بالعلم المحض او بالعلم النظري عما يسمى بالعلم الممتزج او العملي فان كلاً من هذين العلمين لازم للنجاح على حدّ سوى واذا تقلص ظل المدارس التي تبحث في العـلوم النظرية الاساسية تقاص ايضاً ظل البحث الصناعي المفيد . ولاداعي للاسهاب فيهذا الموضوع الآن لان الجمهور قد اقتنع بفائدة البحث النظري وتكرمت دوائر البحث النظري والعملي بالاموال اللازمة للشبان الذين تبدو عليهم مخايل النجابة للسير في سبيل البحث والتحقيق في معاهدنا العلمية . وعلى الذين فى يدهم التصرف فى هذه الاموال ان يستخدموا كل ما اكتسبوه بالاختبار من الحـكمة فى كيفية توزيعها حتى ينتج عنها اعظم ما يمكن من النفع بأقل ما يمكن من النفقة لا سيما وان بعض ما تتجه الانظار اليهِ ويستدعى نفقات طائلة قد لا تكون منهُ فائدة كبيرة مثل امور اخرى خفية لا تقتضي نفقات كبيرة وهي غاية فى النفع لأن منها فائدة اساسية في تقدم المعارف

ومرادي الآن ان التفت بالايجاز التام الى اهم ما حدث من التقدم العظيم فى معرفة حقيقة الـكهربائية والمادة وهو من اخص ما تمّ فى المدة التي انقضت بعد اجتماعنا السابق فى هذه المدينة

حقيقة الـكهربائية والمادة

ويحسن بي ان اذكر خلاصة ما كان يعرف عن حقيقة المادة فى بدءِ هذه المدة تمهيداً لاظهار ما تمّ فيها . من حين قال دلتون بالرأي الجوهري تقدم هذا الرأي وصار اساساً فلسفيًّا تفسَّر به انواع الاتحاد الـكيماوي . ولم تدعُ الحال في اول الامر الى معرفة جرم الجوهر الفرد ونوع تركيبهِ بل اكتفى العلماء الباحثون في هذا الموضوع بحسبانهم الجوهر الفرد شيئاً قائماً برأسهِ ينتقل بكليته من مركب الى آخر وانه يختلف باختلاف العناصرِ جرماً ولاجرام هذه العناصر نسبة معلومة بعضها

الى بعضها حسب اختلاف العناصر . ثم لما ظهر مذهب الحركة (١) Kinetic في الغازات سهل القول بان جواهر الغاز تفعل كـكرات صغيرة تامة المرونة . وحاول كثيرون حينئذٍ معرفة جرم الجواهر الفردة وحجمها باساليب مختلفة اكثرها من استنباط لورد كلفن فظهر ان الجواهر الفردة صغيرة جداً جداً فلا بدَّ من مقدار كبير منها حتى تؤثر فى آلة من الآلات التي يبحث بها عنها . ومن ثمَّ شاع القول بان الجوهر الفرد اصغر من ان يثبت وجوده بالامتحان . وارتأى البعض اهماله وحساب المركبات الـكيماوية ناتجة من اتحاد مقادير محدودة من العناصر بعضها ببعض

الاَّ ان بعض الفلاسفة لم يكتفوا بالقول ان العناصر مؤلفة من جواهر فردة بل ذهبوا الى ان الجوهر الفرد نفسه قد يكون مركباً مثل غيره من المواد . ولما ابان مندليف ان خواص العناصر تدل على ان جواهرها فِرَق فِرَق كل فريق منها تشترك آحاده فى بعض الخواص ويمتاز عن غيره اتضح ان ذلك لا يُعلل الاَّ بان جواهر كل العناصر غير بسيطة بل مركبة وكل فريق منها مماثل فى عناصره . وسنرى ان تركيب الجواهر مرتبط بما نراه من حقيقة الـكهربائية فان النجاح الباهر الذي نجحته نظرية الكهربائية المغنطيسية وجَّه الانظار الى الوسط او الاثير المحيط بموصل الـكهربائيـة . وقلما انتبه الى الحامل الذي يحمل المجرى الـكهربائي نفسه . واتجهت الافكار الى ان تعليل النتائج التي تنتج عن تجارب فراداي فى الحل الكهربائي انما يصح اذا فرضنا ان الكهربائية ذات جواهر فردة كالمادة فاطلق العالم ستوني اسم الالـكترون (الـكهرب) على هـذه الجواهر الفردة وحسب جرمه بالتقريب ولـكن تحقيق ذلك واهميته انما عرفا فى العصر الاخير

اثبات وجود الـكهرب والاشعاع

ولقد كان لاثبات وجود الالـكترون (الـكهرب) سنة ١٨٩٧ كشيء مكهرب متحرك مستقل بذاته مثل الجوهر الفرد اهميـة كبيرة وللحال قام فى الاذهان ان الالـكترون قوام كل جواهر المـادة وان سبب طيف النور اهتزاز الالـكترونات .

---

(١) اي الذي مفاده ان جواهر الاجسام في حركة دائمة فاذا كانت حركتها بطيئة فهي جوامد واذا زادت صارت سوائل واذا زادت اكثر صارت غازات وعليه فالحرارة التي تسيل المواد وتصيرها غازات هي نوع من الحركة

ولقدكان لاكتشاف الالكترون في كل جواهر المادة واثبات اهتزازه باساليب مختلفة شأن على غاية الاهمية لانهُ قوَّى الرأي القائل ان الالكترون هو الاساس في بناء الجوهر الفرد على ما تقتضيه خواص العناصر الكيماوية من حيث اجتماعها فرقاً فرقاً كما تقدم وبهِ اتسع الامل بحل اهم المسائل واعوصها وهي ماهية بناء الجوهر الفرد والوصول الى معرفة بنائه . ولقد جاهر من اول الامر بأن الجوهر الفرد بناء كهربائي دقائقه مرتبطة بعضها ببعض بقوى كهربائية . وابان بنوع عام الخطط التي يحتمل ان يفسر بها تغير خواص العناصر الطبيعية والكيماوية حسب ما تظهر في الناموس الدوري

ثم ان تصوُّرنا للجوهر الفرد ومقدار القوى التي تمسك اجزاءه بعضها ببعض تغير كلهُ بدرس فعل الاشعاع . فان اكتشاف الراديوم كان خطوة كبيرة في هذا السبيل لان العالم الممتحن وجد فيه مصادر اشعاع قوية تصلح لفحص طبيعة الاشعة الخاصة التي تشع من الاجسام المشعَّة . وظهر حالاً ان جواهر الاجسام المشعة تتحول من نوع الى آخر وان الاشعة المدلول عليها بالحروف اليونانية الفا وبيتا وغما (او ب و ج) ناتجة من انفجار الجواهر . وتبين انه يتوالى على الاورانيوم والثوريوم اكثر من ثلاثين نوعاً من التغير فُسّرت باستحالة العناصر من نوع الى آخر . وقد ارتنا هذه العناصر المشعَّة طرفاً من معمل الطبيعة الكيماوي واباحت لنا ان نراقبهُ وندرس ما يحدث فيه ولكنها لم تخوّلنا التسلط على التغيرات التي تحلها في قلب جواهر هذه العناصر . وتفجُّر الجواهر ناتج عن قوى فائقة لا تقابَل بها القوى الطبيعية والكيماوية العادية . ففي اكثر الاحيان تندفع الذرات التي من نوع الحرف ا بسرعة فائقة وفي غيرها يندفع كهرب واحد ومعهُ شعاعة من نوع ج وهي مثل اشعة رنتجن التي تخترق الاجسام . ولما ثبت ان الذرَّة التي من نوع ا هي جوهر هليوم مكهرب ظهرت اهمية الهليوم كاحد الذرات التي تدخل فى بناءِ الجوهر الفرد فى العناصر المشعَّة والمرجح انهُ يدخل ايضاً فى بناءِ كل العناصر العادية . ومن ثمَّ اتضح ان للعناصر المشعَّة اقوى تأثير فى الفلسفة الطبيعية وزد على ذلك فائدتها فى اساليب الامتحان وهذه الفائدة لا تقل شأناً عن تأثيرها في الفلسفة الطبيعية . فبواسطة اندفاع الذرات التي من نوع ا دخلنا باطن الجوهر الفرد وعرفنا انهُ مركب من نواة وكهارب تدور حولها وحللنا بعض الجواهر الخفيفة ورأينا بارقة امل لمعرفة بناء النواة نفسها

ثم ان البحث في اشعاع العناصر المشعة افضى الى بحث يختلب الالباب . فقد رأينا

ان تقدير جرم الجوهر الفرد وحجمهِ لم يقوِّ الامل بالوصول الى باطن الجوهر الفرد فلما عُرف ان الاجسام المشعة تدفع جواهر مكهربة من الهليوم بقوة هائلة اختلف وجه المسألة فان القوة التي في الذرة من نوع ا عظيم جدًّا حتى يمكن الاستدلال عليها باساليبٍ مختلفة . فقد ابان السر وليم كروكس ان كل ذرة من ذرات ا تحدث لمعة من النور تُرى بسهولة في غرفة مظلمة حينما تصيب ستاراً مدهوناً ببلورات كبريتات الزنك فيتولد من وقع الذرات عليهِ اشعة كالشرر المتطاير فتعدُّ الذرات بها وتدرس افعالها . ويمكن الاستدلال على الذرات كهربائيًّا او فوتوغرافيًّا واحسن الوسائل لذلك واتمها مراقبة سير الذرة في الغاز سواءٌ كانت من نوع ا او غيرهِ من الجواهر المشعة التي تحدث ذرات مكهربة (ايونات) في طريقها فانهُ اذا كان الغاز مشبعاً ببخار الماءِ وبُرّد فجأة فكل ذرة من الذرات المكهربة الناتجة من الاشعاع تصير نواة لنقطة من الماءِ . ونقط الماءِ المتكونة في طريق ذرة ا ترى بالعين ويمكن تصويرها فوتوغرافيًّا . وصور هذه الجواهر الفردة او الكهارب المفردة ممَّا يسرُّ الناظر من رجال العلم وهي دليل قاطع على ان الذرات التي احدثتها اشياء منفصلة قائمة برأسها وعلى ان الاساليب والتجارب والاقيسة العلمية هي مما يصحُّ الاعتماد عليهِ في هذا النوع من البحث . لان ما ظهر للعيان في هذه الصور الفوتوغرافية ايَّد كثيراً من الامور التي سبق العلماء فقالوا بها مستنتجين اياها استنتاجاً قبلما اثبتها التصوير الشمسي . وزد على ذلك ان التدقيق في درس هذه الصور يوضح اموراً كثيرة خفية تحدث من مرور هذه الذرات والاشعة في المادة

وقد اشير باساليب كثيرة جديدة لمعرفة جرم الجوهر الفرد وعدد الجواهر في مقدارٍ معلوم من المادة فكانت النتائج العمومية من استخدام الاساليب الطبيعية المختلفة متفقة ممَّا زاد الثقة بصحة المذهب القائل ان المادة مؤلفة من جواهر فردة . والاسلوب الذي ظهر انهُ على تمام الدقة مدارهُ على البرهان الذي يثبت ان الكهربائية مؤلفة ايضاً من جواهر فردة ويبين مقدار كل جوهر منها

والاساليب المختلفة لمعرفة مقدار الجوهر الفرد ادقها اسلوب مليكان المبني على المقابلة بين جذب الكهربائية لنقطة صغيرة من الزيت او الزيبق وبين ثقل تلك النقطة فان تجاربهُ اثبتت ان المادة مؤلفة من ذرات كهربائية وابانت مقدار كل ذرة منها واذا وجد خطأ فى ذلك فلا يكون اكثر من واحد فى الالف . واذ عرفنا ذلك سهل علينا

معرفة جرم كل جوهر من الجواهر الفردة وعدد الكهارب فى السنتيمتر المكعب من الغاز الى درجة من الدقة لا يحتمل أن يكون الخطأ فيها واحداً فى المائة . ولما كان الجوهر الكهربائي اصغر جداً من ان يتصوره العقل فمعرفة جرمهِ الى هذا الحد من الدقة من اعجب ما وصلت اليهِ التجارب العلمية حتى في عصرنا هذا

ولما ثبت ان الكهربائية مؤلفة من جواهر فردة تمهّد السبيل لمعرفة بناءِ الجوهر الفرد فانهُ ان كان كل جوهر من جواهر المادة بناءً كهربائيًّا فليس فيه الاَّ ذرات كهربائية ومن حيث انهُ مادة فى حال التعادل (اي ان كهربائيتهُ لا ايجابية ولاسلبية) فالذرات الايجابيـة فيهِ يجب ان تساوى الذرات السلبية . ونحن نعلم أن فى الكهرب (الالكترون) كهربائية سلبية وان فى جوهر الهدروجين كهربائية ايجابية ولكن جرم الكهرب يعادل جزءًا من ١٨٤٠ من جوهر الهدروجين . ولم يوجد كهرب ايجابي صغير مثل كهرب سلبي ولا يوجد كهرب ايجابي متصل بجوهر اصغر من جوهر الهدروجين. وهذا الاختلاف بين جواهر الكهربائية الايجابية والسلبية ظهر على غاية الغرابة فى اول الامر ولكن التعمق فى البحث اثبت ان بين الكهربائيتين بوناً شاسعاً وان جواهر المادة تختلف كثيراً من حيث عدد ما فيها من الذرات الايجابية والسلبية ولولا ذلك ما وجدت المادة كما نعرفها

يقول قائل ما تعليل هذا الفرق فى الجرم بين هذين النوعين . وعندي ان رجال العلم مقتنعون بأن صغر جرم الكهرب السلبي سببه بناؤه الكهربائي حتى يحسب جوهراً من الكهربائية السلبية خالياً من الجسم . ونعلم انهمتى كانهذا الكهرب متحركاً يكون له منطقة كهربائية ويولد حوله منطقة مغنطيسية وقوة فى شكل كهربائيةمغنطيسية تتحرك معه في الوسط الذى يتحرك فيه . وهـذا يجعل للكهرب جرماً ظاهراً أو كهربائيًّا ويكون على درجة واحدة تقريبـاً ما دامت حركة الكهرب بطيئة ثم يزيد كثيراً متى بلغت حركتهُ سرعة النور . وزيادة الجرم هذه تنطبق على الحساب سواء اجريناه حسب قواعد الكهربائية او حسب مذهب النسبية

والمعروف ان جوهر الهيدروجين اخف الجواهر كلها وهذا يدلُّ على انه ابسطها بناءً . ثم ان الجوهر المكهرب الآتي ذكرهُ هو جوهر من الكهربائية الايجابية او كهرب (الكترون) ايجابي يقابل الكهرب السلبي ولكنه يختلف عنه جرماً لان الكهربائية تزيد بالتكاثف وهذا هو سبب كبر جرمه ولو كان قطره اصغر من قطر

الكهرب السلبي الذي يظن انه جزء من عشرة ملايين مليون جزء من السنتمتر (١٠/١٣ سنتيم) ولا نعلم لماذا يكون هذا الاختلاف الكبير في ذرتين من الكهربائية

وسنرى انه صار لدينا اقوى الادلة على ان جواهر المادة كلها مؤلفة من هذين النوعين من الكهربائية اي من الكهرب السلبي ومن نواة الهيدروجين (اي من الالكترون والبروتون). ومن المرجح ان هذين هما المبدآن الاصليان اللذان تكوّن منهما عالمنا . ولكن يحتمل انهما ليسا بسيطين بل مركبان وقد تمكن قسمة كلّ منهما الى اجزاء صغيرة هي المبادىء الاولى . وبناء على ذلك يكون جرم الجوهر الفرد معادلاً لمجموع اجرام الكهارب الايجابية والسلبية التي يتألف منها ولا داعي لان نفرض وجود مادة اخرى داخلة في تركيبه . وهذا لا يمنع ان يكون جرم الجوهر الفرد اصغر من مجموع اجرام الكهارب التي يتألف منها فان ذلك ينتظر لما يقع من الاضطراب الكهربائي والمغنطيسي حينما تجمع الكهارب المختلفة لتؤلف الجوهر الفرد

ويحسن بنا الآن ان نلتفت قليلاً الى تاريخ ما عرفناه عن بناء الجوهر الفرد . فقد عُرفت الكهارب منذ سنة ١٩٠٠ ثم ظهر ان الذرة الفا من الذرات التي تشع من الراديوم تنحرف عن سيرها حينما تمر في جواهر المادة فقد تنحرف عن الخط المستقيم الذي تكون سائرة فيه وتميل عنه على زاوية اكبر من قائمة اذا اصطدمت بجوهر واحد من الجواهر الفردة . واصطدام مثل هذا اذا عللناه بقوانين الحركة وعرفنا سرعة الجواهر المصطدمة قبل الاصطدام وبعده وجدنا انه ينطبق على ما يحدث من اصطدام اجسام كروية تامة المرونة وقصيرة الاقطار جداً . وهنا يقع الاصطدام في المنطقة الكهربائية التي تحيط بالجواهر وقد صور هذا الاصطدام صوراً فوتوغرافية فبانت على غاية الدقة وظهر فيها اصطدام الكهارب والخطوط التي تمرّ فيها قبل الاصطدام وبعده . ومن حيث ان الذرات التي من نوع الفا سريعة الحركة الى الدرجة القصوى فانحرافها عند الاصطدام على زاوية اكبر من قائمة يدل على انها صادفت قوة شديدة دافعة في قلب الجوهر الفرد كأن قوة الجوهر كلها مجتمعة في نواته ومن ثم قلنا بوجود النواة في قلب الجوهر الفرد وان هذه النواة صغيرة جداً ولكنها كثيفة اي كثيرة المادة او الجرم وفيها كهربائية ايجابية ويحيط بها على ابعاد مختلفة عدد من الكهارب السلبية كافٍ لتعديل كهربائيتها

وقد ظهر بالامتحان ان الكهربائية التي في الجوهر قرب نواته تختلف قوتها كربع

البعد حسب ناموس الكهربائية المعروف وان حجم النواة لا يزيد على مقدار معلوم . فالجوهر الثقيل مثل جوهر الذهب اذا حسبناه كرويًا فقط فنواته اقل من الف جزء من قطر الجوهر كله معما فيه من الكهارب وهو اقل من اربعة اجزاء من مليون جزء من السنتمتر (٤ × ١٠ —١٢ سنتيم) . والنواة موجودة في كل جوهر من جواهر العناصر المختلفة وقد قدرت كهربائية كل نواة منها وعرف من ذلك عددما يحيط بالنواة من الكهارب . ومن حيث ان الحقائق الطبيعية والكيماوية تدل على ان جواهر العنصر الواحد متماثلة في بنائها الظاهر فترتيب الكيماوية والطبيعية مبنية بالاكثر على شكل الكهارب الخارجي وتحركها فخواص الجوهر الفرد تمثل كهربائية نواته ولذلك يجب ان نعرف مقدار كهربائية النواة التي في جواهر العناصر المختلفة

العدد الجوهري

يستنتج من تفريق العناصر الخفيفة للذرات التي من نوع الفا ولاشعة اكس ان كهربائية النواة لكل عنصر مساوية لنحو نصف عدده الجوهري بالنسبة الى الهيدروجين. والمعروف ان كهربائية نواة الهيدروجين تعادل واحداً وكهربائية نواة الهليوم تعادل اثنين (وهي الذرة الفا) وهنا دار البحث في طيف اشعة اكس الصادرة من بعض العناصر فوجد انها كلها من قبيل واحد . وان ظهور خط معلوم في الطيف يختلف تقريباً كاختلاف مربع عدد شفع وهذا يزيد او ينقص واحداً واحداً بالانتقال من عنصر الى الذي يليه فبين موزلي ان العدد الشفع هو العدد الجوهري للعناصر حينما تترتب حسب تزايد ثقلها الجوهري مع اعتبار ما بقي في جدول الناموس الدوري من الاختلاف والنقص المحسوب انه يدل على وجود عناصر لم تكشف حتى الآن . فاستنتج ان العدد الجوهري لكل عنصر هو قياس كهربائية نواته ثم اثبت شدوك هذا الاستنتاج بالامتحان . ولاكتشاف موزلي هذا اهمية كبرى لان به يعرف عدد الكهارب في كل الجواهر الفردة ويعرف ايضاً ان خواص الجوهر الفرد مبنية على كهربائية نواته لا على ثقله الجوهري . ومن ثم فبين العناصر قرابة ابسط مما كان ينتظر فانه ما من احد توقع ان يرى بين عدد الهيدروجين الجوهري وهو ١ وعدد الاورانيوم الجوهري وهو ٩٢ (اي بين اخف العناصر واثقلها) اعداداً جوهرية تنطبق على كل العناصر التي تعرف اعدادها الجوهرية وما يستثنى من ذلك قليل جداً.

وتظهر فائدة اكتشاف موزلي هذا من ان العدد ٧٢ لم يكن يُعرَف له عنصر فاكتشف الآن عنصر جديد عدده الجوهري ٧٢ سمي باسم الهفنيوم

لما عرفت الصفات الجوهرية في بناء الجوهر الفرد وعُرف ما فيه من الكهارب قسمت بقية صفات البناء الى قسمين الواحد كيفية تركيب الكهارب الخارجية الذي تتوقف عليه خواص العناصر الطبيعية والكياوية والثاني بناء النواة الذي يتوقف عليه جرم الجوهر الفرد وفعله الكهربائي

رأي بوهر

والمعروف الآن ان جوهر الهيدروجين بسيط التركيب الى الغاية القصوى فانه مؤلف من نواة كهربائية ايجابية ومعها كهرب سلبي . ومحل هذا الكهرب بالنسبة الى النواة وتحركه يجب ان يعللا كل ما في طيف الهيدروجين من الخطوط وكل خواص الهيدروجين الطبيعية والكياوية . الا ان ما في طيف الهيدروجين من الخطوط لا يعلل الا بالمبدء الكمي Quantum Theory الذي مفاده ان الاشعة تشع من الجوهر بكميات متوالية محدودة تختلف قوتها باختلاف توالي هذه الكميات . وقد ظهر من النظر الى هذا المبدإ ان الكهارب تدور حول النواة فى افلاك بعضها مستدير وبعضها اهليلجي وبذلك يعلل كل ما يرى فى طيف الهيدروجين من الخطوط . وفي الاحوال العادية يدور كهرب الهيدروجين حول النواة في دائرة قريبة من النواة ولكن اذا تهيج الجوهر بالكهربائية او غيرها غيَّر الكهرب موضعه . ولذلك تختلف جواهر الهيدروجين وهو في حال الاشعاع فتختلف اماكن الكهرب فى كل جوهر منها بالنسبة الى نواته اي ان الجوهر يبقى واحداً ولكن يختلف وضع كهربه مع نواته . وبذلك يفسر كل ما يرى فى طيوف العناصر المختلفة

فالكهارب تدور حول النواة وتختلف العناصر باختلاف عدد الكهارب في جواهرها وباختلاف اوضاعها بالنسبة الى نواتها . ففي جوهر الهيدروجين نواة كهربائيتها واحد وكهرب يدور حولها ويتلوه جوهر الهليوم وفيه نواة كهربائيتها اثنان وحولها كهربان يدوران في منطقتين لا تعلم صفاتهما حتى الآن بالتدقيق . ويسمَّى مجموع هذين الكهربين بالحروف K . وكهارب كل العناصر ما عدا الهيدروجين منسوبة الى مجاميع متزايدة سميت باسماء الحروف K و Z و M حسب تزايدها . ويزيد عدد الكهارب

في الجواهر الى ان تبلغ حدها الاعلى في عنصر الاورانيوم وعددها في جوهره ٩٢ وكل منها يدور في منطقة محدودة فيتألف من ذلك جو كبير جداً بالنسبة الى النواة. وبعض هذه الكهارب منطقته تقرب من الدائرة وبعضها منطقته اهليلجية يدور محوره حول النواة وقد تتقاطع هذه المناطق . وسرعة كل كهرب تختلف حسب قرب منطقته من النواة وبعدها عنها . واقل سرعة لابعدها عن النواة اكثر من ١٠٠٠ كيلو متر في الثانية من الزمان ومتوسط سرعة الكهارب القربى اكثر من ١٥٠٠٠٠ كيلو متر في الثانية او نصف سرعة النور

وقد شبه دوران الكهارب حول النواة بدوران السيارات حول الشمس ولو لم يكن الشبه تامـاً . ولنفرض ان جرماً سماوياً كبيراً سريع الحركة دخل النظام الشمسي وخرج منه فلا بد من ان يحدث تغيراً ما في السيارات فيطول الشهر والسنة ولا يعود النظام الشمسي الى سالف عهده . ومثل ذلك يحدث اذا دخل كهرب بين كهارب جوهر آخر فان حركاتها تضطرب حينئذٍ في سيرها وقد ينفصل كهرب منها ويخرج من مداره وقد يحل كهرب آخر محله وهلم جرا الى ان يعود ذلك الجوهر الى الانتظام.وهذا يفسر كيفية تولد اشعة اكس فان هذا التولد ينتج من عودة جوهر الى انتظامه السابق بعد ان خرج منه كهرب من كهاربه

ان ما تقدم هو رأي بوهر Bohr في بناء الجوهر الفرد ومن المحتمل انه لم يحن الوقت للاجماع على صحته ولكن لا شبهة في انه كافٍ لتفسير امور كثيرة ولا سيما لتفسير ناموس مندليف الدوري فقد علمنا به كيف انقسمت العناصر الى مراتب وعناصر كل مرتبة منها متشابهة في خواصها الكيماوية وبه امكننا ان نجمع اموراً متفرقة عرفت عن الجوهر الفرد ونردها الى اصل واحد . ولم تقف فائدته عند هذا الحد بل امكننا به ان ننبئ بامور ثم نحققها بالامتحان من ذلك الانباء بخواص عنصر مجهول يجب ان يكون عدده الجوهري ٧٢ ثم كشف وهو عنصر الهفنيوم كما تقدم ووجدت خواصه الكيماوية مماثلة لما يقتضيه رأي بوهر

ان ما نعرفه الآن عن بناء الجواهر الخارجي جاء اسرع جداً مما كنا ننتظر ولكنه ليس الا بداءة ما ننتظر ان نعرفه ولا بد من بحث كثير ودرس طويل حتى نستجلي امر الجوهر الفرد تمام الاستجلاء بالتفصيل

نواة الجوهر الفرد

والآن نلتفت الى نواة الجوهر الفرد . لما جرى البحث في هذا الموضوع منذ عشر سنوات تسرّعتُ وقلت ان البحث في ذلك ليس مستطاعاً لهذا الجيل فيجب ان يترك الى الجيل التالي . لاني لم اكن ارى لدينا ما يمهد لنا سبيل هذا البحث. ولكن معارفنا تقدمت في هذه السنوات اكثر مما كان ينتظر فصرنا نعرف كهربائية النواة وجرمها وان يكاد يكون مساوياً لجرم الجوهر الفرد كله لان اجرام الكهارب المحيطة بها طفيفة حتى يسهل الاغضاء عنها . الا ان حجم النواة صغير جداً اذا قوبل بحجم الجوهر كلهِ . وعرفنا انهُ يخرج منها ذرات من نوع الذرات التي تخرج من الراديوم يختلف عددها باختلاف العناصر . وان نواة الجوهر من جواهر العناصر الثقيلة مؤلفة من نوى الهليوم والكهارب

وقد لاحظت انا والدكتور شدويك انهُ يخرج من بعض العناصر مثل البور والنتروجين والفلور والصوديوم والالومنيوم والفصفور نوى سريعة الحركة من الهيدروجين اذا صدمتها ذرات الفا السريعة وهي انما تخرج من العناصر التي عددها الجوهري وتري مثل ٥ و ٧ و ٩ و ١١ و ١٣ و ١٥ اما العناصر التي عددها الجوهري شفع فلا تتأثر من صدم ذرات الفا لها . وهذه الذرات لا تفعل الاَّ اذا مرَّت قرب النواة او اذا مرَّت فيها وحدوث ذلك نادر لانها قد تمر بين مائة الف جوهر من جواهر الالومنيوم ولا تصيب واحداً منها

والمرجح ان النواة مؤلفة من نوية داخلية وجواهر من الهيدروجين تدور حولها كالاقمار حول السيارات وانه لا يصل الى هذه الاقمار ويبعدها عن النوية الا ذرة من كل بليون ذرة من ذرات الفا . وكيفما كانت الحال فجواهر الهيدروجين اجزاء جوهرية من النواة

اما ناموس الجذب الكهربائي الذي يستلزم ان تقل قوة الجاذبية كمربع البعد فلا يصدق على باطن النواة ولا على النوى اذا كانت قريبة بعضها من بعض لان قوة تجاذبها تزيد حينئذٍ اكثر مما يقتضيهِ الناموس المشار اليهِ

وقد ابان هركنس من المقابلة بين صفات العناصر الارضية ان العناصر التي اعدادها الجوهرية شفع اكثر عدداً من العناصر التي اعدادها الجوهرية وتر كان الاولى اثبت من الثانية ولا شبهة في ان نواة الجوهر الثقيل كثيرة التركيب كانها عالم قائم برأسهِ لا تؤثر

فيه الفواعل العادية طبيعية كانت او كماوية واذا اعتبرنا كبر جرم النواة بالنسبة الى صغر حجمها رأينا انها اثقل من اثقل العناصر ملايين الملايين من المرات ومع ذلك لو استطعنا ان تنظر اليها بمكرسكوب يكبرها كثيراً لوجدنا انها غير متصلة الاجزاء وان اجزاءها تشغل حجمها ولكنها لا تملأه وان البروتونات والالكترونات تتحرك دواماً حركة سريعة جداً مدفوعة الى ذلك بما فيها من القوى المتبادلة

ولا بدَّ لي قبل ترك هذا الموضوع من ان اقول كلمتين عن القوة التي تدخل وتخرج في تأليف النواة وانحلالها فمن المحقق ان القوة التي تتولد من انحلال غرام من الراديوم تزيد ملايين من المرات على القوة التي تتولد من احتراق جرام من الفحم الحجري . وان القوة المتولدة من انحلال الراديوم تكون في شكل حركة سريعة تحركها الذرات التي من نوع الفا وبيتا حينما تخرج من الراديوم وتستحيل هذه الحركة الى حرارة حينما تصطدم هذه الذرات بجسم في طريقها ولما كانت العناصر المشعة مماثلة في بنائها للعناصر غير المشعة استُنتج ان في جواهر كل المواد قوة عظيمة كامنة فيها ويمكن الانتفاع بهما اذا وجدنا طريقة لحل الجواهر واستعمال القوة الناتجة من حلها . وقد قام في ذهن العامَّة والعلماء ايضاً ان هنا مصدراً رخيصاً لقوة عظيمة . ولا شبهة اننا اذا استطعنا ان نجعل جواهر الاورانيوم والثوريوم تنحل بسرعة فائقة حتى يتم هذا الانحلال في ايام قليلة بدلاً من الوف الملايين من السنين استخرجنا منهما قوة عظيمة كبيرة النفع . وقد جُرّبت تجارب كثيرة في هذا الباب فلم تأت بفائدة لأنهُ ظهر ان معدل انحلال هذين العنصرين لا يمكن ان يزاد مطلقاً ولا يمكن ان يتغيَّر اقل تغيُّر بكل ما استعمل من الوسائل . ولذلك فالآمال التي امَّلها العلماء من هذا القبيل منذ عشر سنوات نفتها المباحث الحديثة بانهُ صار في الامكان ان نهيج الجوهر الفرد بالاشعاع او باطلاق الكهارب عليه حتى ينتقل كهرب من كهاربه من مكانه المقرر له الى مكان ابعد منه عن النواة لكن هذا الكهرب لا يلبث ان يعود الى مقره الاول فتتحول حركة انتقاله ذهاباً واياباً الى اشعاع هذه هي القوة التي يمكن ان تتولد من تهييج الجواهر في غير الاجسام المشعة

والمظنون ان الاورانوم والثوريوم هما العنصران الوحيدان الباقيان الى الآن من العناصر المماثلة لهما في الاشعاع التي كانت في ارضنا في العصور البعيدة حينما كانت العناصر التي تتألف منها ارضنا لا تزال في حال التكوُّن . ولم يزل فيها جانب من الاورانيوم والثوريوم لان انحلالهما بطيء جداً ابطأ من انحلال غيرهما . فيحق لنا ان نقول

انهما لم يتما حتى الآن دور التغيرات الذي اتمته سائر العناصر منذ عهد بعيد وان جواهرها لا تزال في حال التهيج واجزاءها لم تنتظم حتى الآن الانتظام النهائي الذي يوازن بينها بل لا يزال فيها قوة زائدة تخرج منها في شكل الاشعاع الصادر من المواد المشعة . ولذلك فوجود قوة مخزونة في الجواهر مستعدة للخروج منها محصور في نوع مخصوص من الجواهر مثل جواهر المواد المشعة التي لم تبلغ درجة التوازن حتى الآن ولا يوجد في غيرها

وقد اتضح هذا الامر على صورة اخرى في السنوات الاخيرة بناء على المقابلة بين اجرام العناصر كما بين جرم جواهر الهيدروجين وجواهر الهليوم فانه يرجح ان نواة الهليوم مؤلفة من اربع نوى من الهيدروجين وكهربين ولكن جرم نواة الهليوم اقل كثيراً من جرم اربع نوى من الهيدروجين . والرأي المعمول به الآن انه حينما تتركب نواة الهليوم من نوى الهيدروجين تفقد كثيراً من قوتها بصورة حرارة فيقل جرمها كأن القوة والجرم من قبيل واحد . ويسهل علينا ان نحسب مما يقله جرم غرام من الهليوم مقدار القوة التي صدرت منه وقت تركبه . وقد ظهر بالحساب ان القوة التي تخرج من تركيب كيلو غرام من غاز الهليوم تساوي القوة الناتجة من احتراق نحو عشرين الف طن من الفحم النقي . ومن رأي ادنجتن ورن ان هذا هو المصدر الذي يمد الشمس وبعض النجوم بالحرارة . وقد ظهر بحساب ماتفقده الشمس من حرارتها بالاشعاع ان تركيب الهاليوم كاف لبقاء حرارتها على حالها الف مليون سنة اذا كان هذا التركيب بطيئاً . وذلك كله من قبيل الظن والتقدير لانه لم يثبت حتى الآن بالامتحان ان الهاليوم يتركب من غاز الهيدروجين

غير انه يستدل من البطء في نشوء الاجرام السماوية ان تركيب الهليوم قد يتم ببطء في باطن النجم وان ذلك قد يصدق ايضاً على غير الهليوم من العناصر

والآن لابدّ لي من اختتام هذا البحث في العلوم الطبيعية الذي اخاف ان اكون قد قصرت فيه ولم اوفه حقه فان الوقت القصير الذي خوّلت التكلم فيه يستحيل ان يكفي لوصف كل ماحدث من التقدم في العلوم الطبيعية المحضة والممتزجة حتى لو كنت قادراً على هذا الوصف . وما تم من التقدم في معرفة بناء المادة اشترك فيه العلماء من كل البلدان المتمدنة ويحق لنا ان نفتخر انه كان لبلادنا وفروعها سهم كبير فيه. فان رجال العلوم في الدومنيون اكتشفوا في هذه المدة مكتشفات من اهم ما يكون ولا سيما في الموضوع الذي تكلمت فيه

منع الامراض

من خطبة الرئاسة للسر دافد بروس في مجمع تقدم العلوم البريطاني الذي عقد في مدينة تورنتو بكندا في السادس من أغسطس سنة ١٩٢٤ وقد ترجمناها عن جريدة التيمس

تمهيد

أول ما يجب عليَّ هو اسداء الشكر للجنة المجمع البريطاني على الشرف العظيم الذي أولتني اياه باختياري لمنصب الرئاسة

لم أعرف من أول الامر لماذا اخترت ثم رأيت ان الشرف الذي منحته انما هو عائد الى أطباء الجيش كلهم اعترافاً بالعمل المجيد الذي قاموا به زمن الحرب العظمى في منع الامراض وتخفيف آلام المصابين بها

تذكرون ان هذه هي المرة الرابعة التي التأم فيها هذا المجمع في كندا وكانت الخطب التي القيت في المرات الثلاث السابقة في تقدُّم علم الاركيولوجيا وعلم الطبيعيات. والآن وأنا من الاطباء يتاح لي ان أخاطبكم عما جدَّ فيما نعرفه عن الامراض وعلاجها ومنعها

فكّروا في مقدار ما يفقده الناس بسبب المرض. منذ عهد غير بعيد قال وزير الصحة اثباتاً لفائدة الطب المنعي ان العمَّال في انكلترا يفقدون كل سنة عشرين مليوناً من أسابيع العمل بسبب المرض. وهذا مثل ما لو انقطع ٣٧٥٠٠٠ عامل عن العمل سنة كاملة وقد حُسب حديثاً ان خسارة انكلترا وويلس من المرض سنويًّا تساوي ٦٠٠٠٠٠٠٠٠ جنيه. فلا بد للطب من أن يغير موقفهُ في المستقبل فيعدل عن الدفاع الى الهجوم أي يجب أن لا ينتظر أن يمرض الناس حتى يعالجهم بل عليهِ ان يهاجم أسباب الامراض ويزيلها قبلما تفعل فعلها. فلا يقال في المستقبل اشتدَّ المرض على زيد فاستدعى الطبيب ليعالجهُ بل على الطبيب أن يفحص زيداً قبل أن يظهر المرض فيه ويشير عليه بما يلزم لحفظ صحته ودفع المرض عنه. وعلى رجال الصحة أن يتدبروا كل ما يحيط بالناس ويجعلوه منطبقاً على ما يستلزمه علم الصحة. وقد يقال انهُ سوف يمضي وقت طويل قبلما يشيع هذا التغير ويعمل الناس به. ولكنه قد شاع الآن بعض الشيوع وتتوقف سرعة انتشاره في المستقبل على انتشار العلم وتفهم الامور

ويجب أن يتعلم الناس عامة أن أكثر الامراض مما يمكن منعه وأن يقولوا كما قال الملك ادورد السابع انه « اذا كانت الامراض مما يمكن منعه فلماذا لا تمنع »

(ثم أشار الخطيب الى ما فعله باستور الذي أثبت أن للامراض مكروبات تسببها . ومن ثم ابتدأت مكافحة الامراض على أسلوب علمي لمنع حدوثها . والى ما فعله لستر واستشهد بما قاله السر كليفورد البت الذي سمى الطب المنمي « انتقالا من صناعة مبنية على المشاهدات والتجارب الى علم عملي مبني على البحث العلمي ـ من حرفة وتقليد وفراسة الى علم مبني على التحليل وعلى معرفة النواميس والقواعد الكلية ـ من وصف لاعراض سطحية الى كشف للاسباب الداخلية ـ من قواعد وأحكام تتناول الكيفيات الى أقيسة تتناول الكميات » ثم قال :)

حالما عرف ان الامراض المعدية سببها جراثيم حية تنبّهت الافكار في عالم الطب كلهِ الى هذا الموضوع ولم يمض وقت طويل قبلما كشفت الجراثيم المسببة لكثير من أهم الامراض . ولا حاجة بي الى ذكرها كلها مرضاً مرضاً ولكن وقتما التأم هذا المجمع أول مرة في كندا كانت المكروبات التي تسبب السل والتيفويد وحمى مالطة والكوليرا والملاريا والدفتيريا والتتنوس قد كشفت كلها ووصفت . ولكن يجب أن لا يستنتج من ذلك ان كل الامراض المهمة سببها جراثيم حية فان أمراضاً كثيرة تصيب نوع الانسان لها أسباب أخرى مثل الالكحولزم (الداءِ الناشىء عن ادمان المسكرات) والآفات الناتجة عن نقص في التغذية أو عن نقص في المواد اللازمة للنمو أو عن عدم وجود هذه المواد . فالكساح وهو من شر الآفات التي تصيب اولاد العمال سببهُ الاكبر نقص في هذه المواد . ويقال ان نصف الاولاد في ازقة الفقراءِ من مدننا الكبيرة مصابون بهذا الداءِ . ومن الامراض التي ليس لها سبب مكروبي كل الآفات الناتجة عن نقص او زيادة في مفرزات الغدد الداخلية. ومن هذا القبيل أو هو أشد منه نكاية ضعف الصحة المزمن والامراض التي تنتجها أو تقويها الاحوال غير الصحية التي نراها في مدننا الكبيرة كفساد هواء المساكن وازدحام السكان وهي المعروفة بأمراض البيئة

حمى مالطة

ولنعد الى الامراض المعدية . بعد ما تعرف المكروبات أو الجراثيم التي تسبب

هذه الامراض وتُستفرد يُشرع في وسائل اتقائها وهذه الوسـائل مختلفة وسأذكر واحدة من أبسطها بسردي تاريخ الوقاية من حمى مالطه بالاختصار لانه كانت لي يد فيه

توجد هذه الحمى في سواحل البحر المتوسط وفي كل افريقية الى بلاد الراس وفي بلاد الهند والصين وفي بعض أنحاء أميركا . لما دخلت مالطه سنة ١٨٨٤ وجدت أنه يصاب بها كل سنة نحو ٦٥٠ من الجنود والبحارة ومتوسـط ما يقيمه كل واحد منهم مريضاً في المستشفى ١٢٠ يوماً فـكأن أيام مرضهم في الجزيرة تبلغ ٨٠٠٠٠ يوم كل سنة

وقد دخلت مالطه في حوزة بريطانيـا منذ بداءة القرن الماضي . فاهتم الاطباء بهذه الحمى ووصف أعراضها ولـكنهم لم يصلوا الى الوقاية منها . في سنة ١٨٨٧ كشف المـكروب المسبب لها وهو المـكروكـكس مايتنسس واشتد الاهتمام حينئذ بدرس هذه الحمى وطبائع مكروبها ولـكن على غير جدوى لانه لم يكشف شيء يشير الى كيفية الوقاية منها ولا سيما في المستشفى البحري حيث بذلت كل وسيلة خطرت على البال للوقاية منها وذلك بفحص مياه الشرب والمرتفقات وعمل كل ما تستدعيه النظافة التامة. ولـكن كل الوسائل الصحية التي اتخذت لم تفد شيئاً ولا هدت الى مصدر هذا المـكروب . وكل بحار دخل المستشفى لأي مرض كان مهما كان طفيفاً كان يصاب بحمى مالطه ويطول مرضه بها فيرسل الى انكلترا مريضاً

ودام الحال على هـذا المنوال ١٧ سنة أي الى سنة ١٩٠٤ وحينئذ قلقت وزارة البحرية ووزارة الحربية مما رأتا من كثرة المرضى في حامية مالطه وطلبتا من الجمعيـة الملـكية بلندن أن تعني بالبحث عن سبب هـذه الحمى فأرسلت الجمعية لجنة الى مالطه تلك السنة دام عملها الى سنة ١٩٠٦ في السنة الاولى بحثت هذه اللجنة في كل سبيل يحتمل وصول مكروب الحمى بهِ فدرست كيفية وصـول المـكروب الى الجسم وكيفية خروجهِ منه وما يجري له وهو خارج جسم الانسـان وفعله المرضي في غير الانسان من أنواع الحيوان فلم تهتد الى سبيل يقي الانسان منه لـكنها وجدت هـذا السبيل في السنة التالية أي سنة ١٩٠٥ وذلك بمجرد الصدفة

ففي سنة ١٩٠٤ امتحنت فعل المـكروب بالمعزى كما امتحنتهُ بغير المعزى من الحيوانات . وقطعان المعزى كثيرة في مالطة تساق في الشوارع وتحلب أمام بيوت الذين يشترون لبنها فلقـحت بعض المعزى بلقاح فيهِ مكروب هذه الحمى ولما رأت أن

حرارتها لم ترتفع ولا ظهر فيها عرض آخر من أعراض الحمى أهملتها حاسبة انها موقاة من هذا المرض بطبعها

وكان في هذه اللجنة طبيب مالطي اسمه زامت كان عنده عنزتان من المعزى الذي وجد أنه موقىً من الحمى ففحص دمهما في ربيع سنة ١٩٠٥ أي بعد خمسة أشهر فوجد انه يحتوي على مكروبات متجمعة فيه Agglutinated كأنه جمعها وغرّاها معاً فاستغرب ذلك لانه ثبت قبلاً ان المعزى لا تصاب بهذه الحمى فلا بد من أن هذا المكروب قد عاش وتكاثر في بدن هاتين العنزتين حتى تجمع في دمهما ولذلك أعيد امتحان المعزى فثبت ان هذا المكروب لا يفعل بها ولكن لما امتحنت مبرزات معزى مالطه كلها وجد المكروب فى مبرزات نصفها وفى لبن عشرها ومن ثم عرف أن هذا المكروب يصل الى الناس من شربهم لبنها فأمر رجال الحكومة بمنع اللبن من الطعام مطلقاً ومن ثم الى الآن لم يصب أحد من حامية مالطه بهذه الحمى . وصارت مالطه من أصح البلدان بعد أن كانت من أضرها بسبب هذه الحمى. ولذلك استخدمت مالطه وقت الحرب الاخيرة كمصح للجنود

هذه طريقة من الطرق المعروفة للوقاية من الامراض المعدية أي اكتشاف الجرثومة الحية التي تسبب المرض ودرس طبائعها واكتشاف طريقة لمنع فعلها بالانسان وهي أفضل طرق الوقاية

التيفويد والتلقيح

وللوقاية من الامراض المكروبية طرق أخرى من ذلك الطريقة الكثيرة الاستعمال في الوقاية من حمى التيفويد . فان الاسلوب الاساسي الصحيح لمنع هذه الحمى هو الاعتماد على الوسائل الصحية ولا سيما شرب الماء النقي وانشاء المصارف التي تجري فيها كل المبرزات . فعلى الذين يناط بهم حفظ الصحة العمومية أن يهتموا ليكون للسكان مساكن فيها ما يكفي من النور والهواء المطلق والماء النقي الصالح للشرب والمصارف المتقنة . ولا سبيل لانفاق الاموال انفع من انفاقها فى هذه الطرق الثلاثة وهي المساكن المستوفية لشروط الصحة والماء النقي والمصارف المتقنة . فاذا انتشرت حمى التيفويد بين قوم فانتشارها دليل على أن الماء الذي يشربونه ملوّث بمكروب هذه الحمى أو أن في مصارفها خللاً والمسؤول عن ذلك رجال الصحة . ففي بلاد الانكليز حيث الوسائل

الصحية مستوفاة قلت حوادث التيفويد خمسة عشر ضعفاً عما كانت منذ خمسين — (أي تقع الآن اصابة واحدة حيث كانت تقع ١٥ اصابة منذ خمسين سنة)

ولكن قد لا يكون اتخاذ هذه الوسائل في حيز الامكان كما اذا كان الجيش في ميدان القتال وحينئذٍ تدعو الضرورة أحياناً الى اتخاذ وسيلة أخرى للوقاية من التيفويد ولو كانت أقل نفعاً من الوسائل المذكورة آنفاً وهي وسيلة التلقيح او التطعيم فهذه الوسيلة المشابهة للتطعيم من الجدري هي الطريقة الثانية من طرق الوقاية من الامراض المعدية ومفادها ان يصاب الانسان بالمرض المعدي اصابة خفيفة تقيهِ من الاصابة الثقيلة بتوليد الاجسام المقاومة Antibodies في دمهِ (١) فكانت التيفويد أول مرض وقي الانسان منهُ بالتطعيم كما يوقى من الجدري وأول من أثبت ذلك السر المورث ريت في مدرسة الطب العسكرية فانهُ أشار بهِ ومارسهُ بهمتهِ المعهودة . وكان الغرض منه بنوع خاص تقليل الوفيات بهذه الحمى في جنودنا الذين يرسلون الى الهند

التتنوس و الحرب

الطريقة الثالثة للوقاية من الامراض المكروبية نشأت في هذه المدة ومدارها على الحقن بمصل يعد للوقاية ويسمى بالمصل المضاد لسم المرض . ومن أشهر أنواع المصل الجارية هذا المجرى المصل المضاد للتتنوس (الكزاز) والمصل المضاد للدفتيريا

أما التتنوس فكان يحسب الى عهد قريب أقل الامراض كلها فان الذين يصابون بهِ كان يموت منهم ٨٥ في المائة على الاقل . ويستحضر المصل المضاد للتتنوس بحقن الخيل بمقادير كبيرة من سم التتنوس ومتى تولد في دمها المقدار الاكبر من المضادات (Antybodies) — يستخرج هذا الدم ويترك حتى ينفصل مصله فيكون فيه مقدار كبير من مضادات السم الأصلي فاذا صب شيء من هذا المصل في دم انسان ساعده على مقاومة سم المرض الى أن تتولد فيه مضادات السم ولذلك فالوقاية بهذا المصل وقتية في جنب الوقاية الناتجة من التلقيح أو التطعيم أو من المرض نفسه أو من الحالة المرضية الناتجة عن التطعيم أو التلقيح فان التطعيم الواقي من التيفويد يقي الجندي سنتين . وأما المصل المضاد للتتنوس فيقيه أسبوعاً أو عشرة أيام على الاكثر ولذلك يستحيل تطعيم

---

(١) يقال الآن اذا دخلت مكروبات مرض جسم انسان نشأ فيه أجسام صغيرة تأكل هذه المكروبات أو تضادها سميت antibodies فترجمناها بالمضادات

كل الجنود فى جيش كبير للوقاية بل لا بد من الانتظار الى أن يصاب أحد به فيعالج بالمصل الواقي منه

لما أرسل الجنود أول مرة الى فرنسا في أغسطس سنة ١٩١٤ أرسل معهم مقدار قليل من هذا المصل للمعالجة لا للوقاية ولكن بعد ما نشبت الحرب بقليل كثرت الاصابات بالتتنوس كثرة مخيفة وللحال أرسل جانب كبير من المصل على جناح السرعة وبعد شهرين من بداءة الحرب صدر الأمر بأن كل من يجرح يطعم بهذا المصل بأسرع ما يمكن . وبعد مدة دل الاختبار على أنه يجب ان يطعم الجريح اربع مرات بين كل مرة وأخرى أسبوع فجاء ذلك مساعداً للجريح حتى يقوى على مقاومة سم التتنوس وكانت النتيجة نجاحا تاماً

ان اساليب الوقاية من هذه الامراض أي حمى مالطه وحمى التيفويد والتتنوس تمثل الطرق الرئيسية الثلاث للوقاية من الامراض المكروبيــة . ففي حمى مالطه بالرجوع الى المصــدر ومنع المرض من أصله وفي التيفويد بادخال المرض في حالة خفيفة بواسطة التقليح او التطعيم لـكي تزيد قوة الجسم على المقاومة . وفي التتنوس بأن ندخل الى دم الجريح مادة مضادة لسم المرض مستحضرة من مصل حيوان آخر لـكي تقاوم سم المـكروبات حالما يتكوّن

السل

وهناك أمراض أخرى مكروبية مهمة لا يمكن أن تقاوم بهذه السهولة مثال ذلك السل (التدرُّن) وهو مرض منتشر في المسكونة كلها ومن أفتك الامراض بالشعوب المتمدنة . وقد عرف من أقدم الازمنة ولـكن سببهُ المـكروبي لم يعلم الاَّ في عصرنا لما اكتشفه كوخ . وقبل اكتشافه اتخــذت وسائل كثيرة للوقاية منه فانه من الامراض التي للبيئة شأن كبير فيها فان مصدره وموطنه المساكن المزدحمة بالسكان التي لا تدخلها الشمس ولا يتجدد هواؤها

ان المرحوم الاستاذ ادمند باركس استاذ الهيجين في مدرسة الطب الحربية قال حدوث الاصابات بالسل في الجيش البريطاني بتوسيع الفسحة التي تخصص للجندي في الثكنة وتكثير تعرضها للهواء المطلق . ويقال انه لما بلغ الجنرال فون ملتكى

(الالماني) موت باركس قال انه يجب على جيوش اوربا كلها أن تجتمع يوم دفنه في هيئة طابور وتحي التحية العسكرية بالسلاح اكراماً لاكبر صديق قام للجنود

والوقاية من السل تتوقف أصلا على اصلاح البيئة وتعليم الناس حتى يعيشوا عيشة صحية . ووسائل هذه الوقاية الآن أولها اصلاح الاحوال الصحية العمومية وحينئذٍ تزيد مقاومة أجسام الافراد والجماعات لهذا المرض زيادة كبيرة . ثم ان السل يحدث بالعدوى فكل من يصاب بهِ يكون مكروب السل قد جاءه اما من انسان مصاب بالسل أو من بقرة مصابة بهِ فالوسيلة الثانية للوقاية من السل أن يعرف وجود المرض في من يصاب بهِ ويعالج ويفصل عن غيره اذا كان سله من النوع الشديد العدوى وذلك بانشاء عيادات خاصة بالمسلولين وتعيين لجان تعني بتمريضهم واقامة مصحات ومستشفيات ومستعمرات يقيمون فيها . وقد اجتمعت هذه الوسائل الآن في بريطانيا العظمى

والوسيلة الثالثة التوبركولين الذي يعرف به وجود المرض والدرجة التي بلغها ولكن لا بد من أخذ ما ينسب اليه بالحذر الشديد مخافة التسرع في الحكم أو المبالغة في الفعل

ان ما نتج من الوسائل التي ذكرتها لمنع انتشار السل يمكن تلخيصها بما يأتي :

كتب السر روبرت فيليب أن متوسط الوفيات بالسل في اسكتلندا كان قبل اكتشاف كوخ بعشر سنوات ٤٠٤ من كل ١٠٠٠٠٠ نفس من السكان فهبط هذا المتوسط سنة ١٩٢٠ الى ١٢٤ من كل ١٠٠٠٠٠ نفس. والهبوط يزداد سنة فسنة وهذا مما يسرُّ ذكره وقد نتج من اهتمام الأطباء والممرضات والذين تبرعوا للعمل على مقاومة السل . ومهما كانت الوسائل لهذه المقاومة متقنة لا تفي بالمراد ما لم تبذل العناية الشديدة للعمل بها . وقد عمل بهذه الوسائل في الولايات المتحدة الاميركية فكانت النتيجة أنه لم يمت بالسل من كل ١٠٠٠٠٠ نفس سنة ١٩٢٠ الا ٨٥ نفساً في مدينة وشنطون و ٩٧ نفساً في مدينة شيكاغو و١٢٩ نفساً في مدينة نيويورك. ومات في لندن تلك السنة ١٢٧ من كل ١٠٠٠٠٠ نفس أي كما مات في نيويورك تقريباً . واهتمام سائر الأمم بمقاومة السل لم يبلغ ما بلغه في انجلترا والولايات المتحدة ففي فينا بلغ عدد الوفيات ٤٠٥ من كل ١٠٠٠٠٠ نفس وفي باريس بلغ ٢٧٩ نفساً من كل ١٠٠٠٠٠ نفس وذلك سنة ١٩٢٠

فعلى كل أمة أن تتأهب لمقاومة هذا الداء الويل واذا قمات ذلك بهمة ونشاط فلا يبعد ان تتمكن من النشاط على مكروبه بعد زمن غير طويل وعلى كل ما ينتج عنه

الامراض المعدية الناتجة عن البروتوزي

انتقلُ الآن الى النوع الثاني من الامراض المعدية التي اصلها بروتوزوي (١) لنرى ما هي الوسائل التي اشير بها لمنعها

ان درس هذه الامراض درساً علميًّا ابتدأ باكتشاف اصل الملاريا الذي اكتشفهُ لافران الطبيب الفرنسوي الشهير سنة ١٨٨٠ ويتلوه اكتشاف ثيوبولد سمث وكلبورن لسبب حمى تكسس وانتشارها بواسطة القراد واكتشاف المكروب الذي يسبب وبأ المواشي والذبابة التي يقيم فيها قبلما يصل الى المواشي وهي المسماة ذبابة تستسه. ثم ان اكتشاف رونلد روس لما يحل بمكروب ملاريا الطيور اذا دخل اجسام البعوض . وما اضيف الى ذلك ببحث بترك منسون واشتغال غراسي ومشاركيهِ في ايطاليا — كل ذلك آل الى حلّ مسألة الملاريا . وبعد سنة اكتشفت لجنة الجيش الاميركي بادارة ريد اكتشافاً مهمًّا وهو البعوض الذي ينقل مكروب الحمّى الصفرا . وسنة ١٩٠٢ اعلن ليشمن اكتشاف المكروب الذي يسبب مرض الكلازار

وهذه الامراض البروتوزوية منتشرة في المسكونة مثل الامراض البكتيرية لكن اكثر انتشارها في الاقاليم الحارة. فان اوبئة الاقاليم الحارة التي تصيب الناس كالملاريا والدوسنطاريا الاميبيَّة والكلازار ومرض النوم والاوبئة التي تصيب المواشي وهي حمى تكسس وامراض ذبابة تستسه ونحوها سببها حيوانات صغيرة مكروسكوبية من نوع البروتوزوي. ولا يزال جانب كبير من الارض غير صالح لسكن الانسان وسبب ذلك انتشار هذه الامراض فيهِ . فان ذبابة تستسه كانت تمنع السفر في افريقية قبل مد

(١) ان ما نقلناه في القسم السابق من هذه الخطبة ترجمناه عن جريدة التيمس قبلما وصل الينا نص الخطبة من أميركا وقد رأينا الآن ان جريدة التيمس اختصرت فيها لم تعده جوهرياً ومن ذلك قسمة الامراض المعدية الى ما أصله مكروبات من نوع البكتيريا وهي الامراض التي ذكرت آنفاً . وما أصله مكروبات من الحيوانات المكرسكوبية المسماة بروتوزوي أي الحيوانات الاولى وهو ما سيأتي الكلام عليه . وسنستمر على اطلاق اسم المكروب عليها لاننا لا نخصه بالبكتيريا بل نطلقه على كل الاحياء الصغيرة المكرسكوبية

سكك الحديد لانها تاسع دواب النقل وتميتها فيضطر الذين معها ان يعودوا ادراجهم الى بلاد الساحل ولذلك لم يكن في الامكان التوغـل في تلك القارة الاَّ مشياً على الاقدام وكان لا بد من استخدام الحمالين من السكان

ثم ان اوبئة المواشي سببت خسائر كبيرة في كل البلدان فان حمى تكسس والبول الاحمر الذي يصيب القطعان فتكا بمواشي بعض البلدان حتى استأصلاها . ووقع وباءٌ في مواشي جنوب افريقية بعد حرب البوير مثل حمى تكساس ففعل بها فعلاً ذريعاً

فكيف نمنع هذه الامراض . حتى الآن لا نرى ان التطعيم او التلقيح والمصل المضاد تفعل بها كما تفعل بالامراض البكتيرية . ولـكن ظهر من البحث في طبائع هذه البروتوزوي ان الـكثير منها يقيم جانباً من عمره في حشرة تكون وسيلة لبقائه حيًّا ومن ثم صار في الامكان مقاومته من هذا الوجه . ويمكنني ايضاح ذلك بما نفعله في مقاومة الملاريا والحمى الصفراء ولـكن هذا معروف لديكم فأتركه وأذكر الامراض الافريقية التي تسببها المكروبات المسماة غوارز (١) (trybanosoma) وهي من نوع البروتوزوي

مرض ذبابة تستسه (نغانة)

نشر ثيوبولد سمث وكلبرن رسالتهما عن حمى تكسس سنة ١٨٩٣ وفي السنة التالية بلغ حكومة ناتال انه انتشر وباء فتاك أطلق عليه السكان اسم نغانة . ولم يخطر على بال أحد أن لذبابة تستسه علاقة به . وكان حاكم ناتال وزولولند رجل مستنير وهو السر ولتر هلي هتشنصن فاهتم حالاً بالبحث عن علة هذا الوباء . واتفق انني كنت في ناتال حينئذ فاختارني لهذا البحث فقمت حالاً ومضيت الى حيث انتشر الوباء راكباً مركبة تجرها الثيران . ولما فحصت دم المواشي التى أصيبت بهذا الوباء وجد فيـه حلم مذنب flagellated من نوع الغوارز . وبعد تجارب كثيرة فى الـكلاب والخيل والبقر ترجح ان هذا الحلم هو سبب الوباء

وكانت الغوارز قد وجدت فى دم الجرذان والخيل فى بلاد الهند وجدها تموثي لوس وغرفث ايفانس ولـكن لم يكن يعرف شيء عن كيفيـة انتقالها من حيوان الى

(١) الغوارز جمع غارز أو غارزة ترجمة حرفية للـكلمة الافرنجية

حيوان . وظهر كأن اكتشاف غوارز هذا الوباء كان الغاية التي وصلنا اليها فى زولولند من غير أن نكتشف واسطة لاتقائه . لكن كشف حينئذ شيء آخر كان له شأن كبير في هذا الموضوع وهو ان الذباب كان كثيراً في الأرض المتوسطة بين البحر والارض العالية التي كان الباحثون مخيمين فيها . وكل ولد من اولاد المدارس كان قرأ عن ذبابة تستسه فى كتب الصيادين والرواد ولا سيما أشهرهم لفنستون المرسل فخطر لي أن أرى ما يصيب الحيوان اذا لسعته ذبابة من ذلك الذباب فأرسلنا بقراً وكلاباً مع بعض السكان الى المنطقة التى يكثر فيها هذا الذباب وأوصيناهم أن يعرضوها للسعه ففعلوا ولما عادوا بها فحصنا دمها فوجدنا فيه الغوارز التى توجد فى دم المواشي الموبوءة فثبت لنا ان النغانه هو نفس المرض الحادث من لسع الذبابة تستسه وانه غير ناتج من سم فيها كما كان يزعم بل من انتقال هذه الغوارز من الذبابة الى دم الحيوان الذي تلسعه وهي تمتص دمه

وصارت المسألة أين تجد الذبابة هذه الغوارز . هذا الذباب يوجد حيث تكون الحيوانات البرية كالجاموس البري والوعل ويعيش من امتصاص دمها ولدى فحص دمها اتضح ان الغوارز تعيش فيه كبعض سكانه ولا تضرها وحينما يمتص الذباب شيئاً من هذا الدم يمتص معه ما فيه من الغوارز حتى اذا لسع حيواناً آخر ليمتص دمه انتقل منها اليه بعض الغوارز التي فيها وهي تميت البقر والخيل والكلاب اما الحيوانات البرية فلا تضرها كما ان حمى مالطة لا تضر بالمعزى

ولما عرفت طبائع المرض صار منعه محتملاً وذلك بطريقة من طرق ثلاث الاولى استئصال الحيوانات البرية التي تعيش هذه الغوارز على دمها والثانية استئصال الذبابة نفسها والثالثة نقل المواشي من البقر والخيل والكلاب الى امكنة لا تصل الذبابة اليها

وقد افضى هذا البحث في علة النغانة الى اكتشاف علة مرض النوم وطريقة منعه وذلك سنة ١٩٠٣.

مرض النوم

في اوائل هذا القرن انتشر مرض النوم في سواحل بحيرة فكتوريا بقلب افريقية وصل الى اوغندا من الساحل الغربي من افريقية حيث عُرف منذ سنين كثيرة كمرض غريب الاطوار وليس لهُ سبب معلوم . ولوحظ انه كان ينتشر فى غرب افريقية بالعدوى ولكنه لا يصيب الوطنيين اذا بعدوا عن بلادهم . واذا ادخل الى اميركا او جزائر الهند الغربية لم ينتشر بين العبيد ولو كانوا مزدحمين بعضهم مع بعض

وبقيت حقيقة هذا المرض مجهولة ولم تكشف وسيلة لمنعه الى ان تناولت الجمعية الملكية موضوعه سنة ١٩٠٢ وعينت لجنة للبحث فيه . ولا داعي للاطالة في هذا الموضوع فحسبي أن اقول ان اللجنة وجدت سنة ١٩٠٣ أن سبب هذا المرض نوع من الغوارز فهو كالنغانة من هذا القبيل . ثم دار البحث على كيفية انتشاره في اوغندا فظهر أنه محصور في الجزائر الكثيرة التي في الجانب الشمالي من البحيرة . ولم يوجد في أوغندا بعيداً اكثر من اميال قليلة عن شاطئها

ثم ظهر أن انتشاره في البلاد مطابق لانتشار ذبابة التستسه فالاماكن التي لا ذباب فيها تكون خالية من مرض النوم ولذلك يمكن استئصال هذا المرض اما باستئصال الذباب أو بنقل السكان من الاماكن التي فيها من هذا الذباب الى اماكن خالية منه . اما استئصال الذباب فليس في الامكان فلا يبقى الا الوسيلة الثانية . فنقل السكان من الجزائر والشاطىء الى أماكن صحية وقد زال هذا المرض بعد أن فتك بمائتي الف نفس من تلك المستعمرة

الا ان نقل السكان من بلادهم اسلوب كبير النفقة ولا يمكن العمل به الا فى أحوال استثنائية ففي اوغندا يسهل نقل السكان ولكن كانت نتيجته ان بلاداً واسعة عادت من سنة ١٩١٠ الى الآن قفراً مملوءاً بالادغال . وقد جعل السكان يعودون الآن الى حيث كانوا فى الجزائر والساحل حاسبين ان الذبابة فقدت قوتها على ايذائهم

الا ان الاسلوب الاول وهو استئصال الذبابة جرب في أماكن أخرى كما في جزيرة برنسيب أمام شاطىء افريقية الغربي باستئصال الحيوانات البرية التي تعيش الذبابة بامتصاص دمها وبقطع الادغال فاستئصلت الذبابة

وهذا الاسلوب يستعمل في استئصال الملاريا والحمى الصفراء فان غورغاس استأصل الحمى الصفراء من هافانا باستئصال بعوضها واستأصل أيضاً الملاريا والحمى الصفراء من منطقة قنال بناما وعليه تمكنا من مقاومة الملاريا والحمى الصفراء اللتين هما أشد الضربات على سكان البلاد الحارة بهمة منسون ولافران وروس وريد وغيرهم

وقد أدخلت الحمى الصفراء بين الامراض البروتوزوية مع ان نوغوشي أقام أدلة قوية سنة ١٩١٩ على ان مكروبها سبيروشيتي (أي من نوع البكتيريا). وهي من الامراض التي صار التغلب عليها تاماً تقريباً فانها فعلت فعلاً ذريعاً في القرن الماضي في الهند الغربية واميركا الوسطى والجنوبية . ولكن بفضل الجنرال غورغاس ومعهد ركفلر الصحي

الدولي زال هذا المرض من الهند الشرقية وأميركا الوسطى ولم يبق له الا أثر طفيف في كولمبيا وبرازيل ولا بد من أن يستأصل منهما بعد سنة أو سنتين

ومن أوضح الامثلة لمنع الامراض ما فعله العالم الشهير الدكتور اوزولدو كروز في ريوده جنارو قصبة برازيل لاستئصال الحمى الصفراء فان الوفيات بها كانت ٩٨٤ سنة ١٩٠٢ فصارت صفراً سنة ١٩٠٩ وذلك باستئصال البعوض ستيغوميا Stegomyia الذي يضيفها فتنقله الى الانسان

وهذا شأن الملاريا فانهُ باختبار روص في الساحل الغربي من افريقية وفي الاسمعيلية واختبار وطسن في ولايات ملقا المتحدة اتقنت طريقة القضاء على الملاريا بالتحكم بالبعوض والمصارف فصار استئصال هذا المرض متوقفاً على مقدار الأموال التي يمكن انفاقها في هذا السبيل . وقد تم شيء كثير في الولايات المتحدة من هذا القبيل على سبيل التجارب وقال فنسنت رئيس معهد ركفلر ان الناس يستطيعون ان يقوا انفسهم من الملاريا اذا انفقوا على هذه الوقاية لكل نفس من ٤٥ سنتاً الى ريال (أي من تسعة غروش مصرية الى عشرين غرشاً)

ان ما تقدم لا يفي بوصف الاساليب المستعملة للوقاية من الامراض البروتوزوية المهمة ولكن يظهر من الامثلة المتقدمة ان هذه الامراض كثيرة الانتشار في البلاد الحارة وان عدواها تنتقل من المريض الى السليم بواسطة الحشرات وان انجح الوسائل لاتقائها القضاء على هذه الحشرات سواء كانت بعوضاً أو ذباباً أو قراداً

الامراض المعدية التي لم يحقق سببها

من الامراض المعدية نوع ثالث وهو ليس بكتيرياً ولا بروتوزوياً إما لان مكروبهُ غير معروف أو لانهُ غير محقق. وكثير من هذه الامراض معروف مشهور مثل الانفلونزا والحصبة والقرمزية والجدري والتيفوس وحمى الخناق وحمى الدنج هذا في الناس . والكلب وطاعون البقر والحمى القلاعية ومرض الخيل الافريقي في الحيوانات. والرأي الشائع في اكثر هذه الامراض ان المكروبات التي تسببها اصغر من أن ترى بالمكرسكوب دائماً أو في بعض أدوار حياتها ويؤيد ذلك أن الكثير منها يمرُّ من مسام مرشحات من الخزف الصيني لا تجتازها اصغر المكروبات التي ترى بالمكرسكوب ولذلك سميت بالمرشحة

وكثير من هذه الامراض شديد العدوى ويظهر انه يُعدي عن بُعد بطريق الهواء كالانفلونزا والجدري والحمى القرمزية . ولم يـمن حتى الآن بالوقاية من بعض هذه الامراض الا بفصل المرضى عن الاصحاء مدة طويلة أو قصيرة . لكن البعض الآخر عُني بالوقاية منه عنـاية شديدة ولو لم يُعرف سببهُ . وأفضل مثال لذلك الجدري فقد كاد الناس يقضون على هذا المرض بعد اكتشاف جنر وذلك بالتطعيم الذي هو كناية عن عدوى الانسان بالجدري على درجة خفيفة . وهو طريقة خشنة وحينما تعرف طبائع مكروب الجدري أحسن مما تعرف الآن فقد نكشف طريقة الطف منها لمنع هذا المرض . أما الآن فأفضل طريقة للوقاية منهُ استعمال الطعم ويجب على كل أحد لنفسه ولقومهِ ان يطعم أولاده ولا يحله من هذا الواجب لا جهل ولا دعوى

ومن الامراض المعروفة التي لا يعرف سببها أو مكروبها الكلب وقد زالت مخاوفه في كثير من البلدان بهمة باستور وقلّ عدد الوفيـات به من ١٦ في المائة الى واحد في المـائة . ويمكن القضاء عليهِ تمـاماً اذا وافقت الأحوال بكم الكلاب كلها وحجز ما عُقر منها . وقد جرى ذلك في انجلترا منـذ أول هذا القرن فنجح تمام النجاح

حمى الخنادق

ظهرت حديثاً أمراض لم تكن معروفة قبلاً وهي من نوع الامراض التي لم يحقق سببها . ومنها حمى الخنادق التي اشتهر امرها في الحرب الأخيرة . وتاريخ البحث في هذه الحمى مفيد وهو يمثل الطريقة التي يدرس بها المرض لا جل منعهِ

لم تكن هذه الحمى معروفة قبل الحرب مع أنهُ يوجد شيء من الدليل على أنها عرفت في بولونيا وسميت حمى ولهينيا . ومهما يكن من ذلك فمن المؤكد أنها لم تكن معروفة في الميدان الغربي في بداءة الحرب فصـارت من أقوى الفواعل لاضعاف جنودنا . والمرجح ان اكثر من مليون نفس أصيبوا بها في الميدان الغربي من جنود الحلفاء وفي سنة ١٩١٧ دخل المستشفيات ١٠٦٠٠٠ من الجنود البريطانية وكان ٢٠٠٠٠ منهم مصابين بهذه الحمى.وظلت زمناً طويلاً تخلط بغيرها من الحميات كالتيفويد والملاريا والروماتزم مع ان اعراضها خاصة بها وكذا سير الحرارة فيها

وسنة ١٩١٦ أبان مكني ورنشو وبرنت في فرنسا أن دم المصابين بحمى الخنادق يعدي من يلقح به . فاستطاعا أن يوصلا المرض الى السليم بواسطة دم من مصاب. لكن البحث المكرسكوبي المدقق لم يكشف مكروباً لهذه الحمى لا في كريات الدم ولا في مصله . وفى السنة التالية تناولت ادارة الحرب البريطانية هذا الموضوع وعينت لجنة للبحث فيه. ولما دخلت الولايات الاميركية الحرب رأت حالاً أهمية هذا الموضوع وجعلت تبحث فيه ولما اجتمعت لجنة الصليب الأحمر الاميركي للبحث الطبي فى باريس فى اكتوبر سنة ١٩١٧ قال الماجور سترونج انهُ بعد عدة أشهر قُضيت فى درس الوسائل التي أشير بها لمنع الأمراض المعدية في جنود الحلفاء فى الميدان الغربي اتضح ان معرفة الطريقة التي تنتشر بها حمى الخنادق من أهم ما يكون لاتصالها بفقدان القوة من الجيش المحارب ولذلك يجب البحث عنها حالا

وفي الاجتماع التالي الذي عقد في نوفمبر تلك السنة قر القرار على ذلك والفت لجنة للبحث عن حمى الخنادق برئاسة الماجور ستروبج فشرعت في عملها وجعلت تجرب التجارب من ٤ فبراير سنة ١٩١٨ وتم عملها في أقل من ستة أشهر وأرسل تقريرها الى المطبعة ولو جرى هـذا البحث في أوائل الحرب لا في آخرها لنجا مئات الالوف من جنود الحلفاء من الوقوع بهذه الحمى . وهي غير مميتة ولكنها طويلة المدى ومدة النقه منها أطول

وأهم النتائج التي وصلت اليها اللجنتان ان هذه الحمى تنتشر بالقمل لا بسواه وعليه كان في الامكان استئصالها من بين جنودنا باستئصال القمل كما استئصلت حمى مالطه بمنع لبن المعز والملاريا باهلاك الناموس . نعم أن استئصال القمل عمل شاق يقتضي همة فائقة وانتظاماً شديداً ولكن اتضح قبل انتهاء الحرب أن العمل بهِ غير متعذر ولو طالت الحرب لزالت هذه الحمى كما زال التتنوس

الا أن الجراثيم أو المكروبات التي تسبب هذه الحمى لم تشاهد في دم الانسان ولا في أنسجة بدنه . والمرجح أن سبب ذلك صغرها الفائق وما ينتج عنه من اختلاطها بغيرها من الدقائق الصغيرة . ولكن اذا امتصت القملة من دم انسان مصاب بهذه الحمى دخلت جراثيم الحمى بدن القملة وتكاثرت فيها وفي خمسة أيام الى تسعة تصير قادرة على نقل العدوى الى الانسان ويرى فى معدتها حينئذ وأمعائها كثير من الاجسام الصغيرة التي لا نعرف ماهيتها حتى الآن ولكن قلما يشك فى أنهـا سبب العدوى وهي تخرج

مع مبرزات القملة بما يفوق الاحصاء عداً وتسبب العدوى والمرجح ان القملة لا تعدي الانسان بلسعه بل ان هذه الاجسام التي تخرج مع مبرزاتها تقع على بدنه فيمتصها من جرح فيه أو خمش ويعدى بها

يظهر مما تقدم ان حمى الخنادق من الامراض التي جاء البحث فيها بفائدة كبيرة . ويظهر منه أيضاً سبب زوال هذه الحمى في زمن السلم لانهُ حالما انتهت الحرب وخرج جنودنا من الخنادق وعادوا الى بيوتهم والى معيشتهم العادية اختفت هذه الحمى لان القمل استئصل فاستئصلت معهُ

حمى التيفوس

هي ايضاً من الامراض التي لم يعرف مكروبها حتى الآن وهي مماثلة لحمّى الخنادق في ان عدواها تنتقل بواسطة القمل وفي انها من الآفات الكبرى الملتصقة بالحرب لم تشتد وطأتها على الجنود الفرنسوية والبريطانية كما اشتدت على جنود السرب والبلغار وبولونيا فانه يقال ان ١٢٠٠٠٠ من السربيين ماتوا بها زمن الحرب ولم تتمكن السرب من منع فتكها الاَّ بعدما اتخذت الوسائل الصحية الكافية للتخلُّص من القمل

بعد ما انتهت حروب نبوليون التي افقرت الناس وطوَّحت بهم انتشرت هذه الحمى في بريطانيا العظمى وارلندا ولكن تحسُّن احوال المعيشة في منتصف القرن التاسع عشر ازالها تدريجاً من بريطانيا ولكنها بقيت في بعض الانحاء من ارلندا

والفضل فيما يعرف الآن عن هذه الحمى راجع الى نيكول Nicolle (احد علماء المكروبات) فان بحثه في تونس يرجع الى سنة ١٩٠٩ وقد ابان فيهِ ان دم المصابين بالتيفوس اذا لقحت بهِ القرود اصابها التيفوس واهم من ذلك ان العدوى تنتقل بالقمل فيصير قادراً على نقلها بعد خمسة ايام . ثم ابان ارثر بكوت ان العدوى تكون ايضاً في مبرزات القمل

والباحثون مختلفون في حقيقة الاجسام الدقيقة التي يرى في قمل التيفوس كما هم مختلفون في حقيقة الاجسام الدقيقة التي ترى في قمل حمّى الخنادق وسماها روشاليما ريكتسيا بروازكي Rickettsia Prowazeik فقال البعض انها من نوع البروتوزوي وهي اصغر من ان ترى بالمكرسكوب ما دامت في الانسان ولكنها تنمو وتصير ترى به بعد ما تنتقل الى القمل . ويقول غيرهم انها من نوع البكتيريا . ومهما كانت حقيقتها

فان الباحثين مثل سارجنت وروشاليما واركريط ولوكات وولباك وطد وبلفري اثبتوا ان بينها وبين هذين المرضين أي حمى الخنادق وحمى التيفوس علاقة سببيّة وعليه فالامر المهم من الوجهة الصحية ان العدوى تنتقل بواسطة القمل . واذا نشبت حرب اخرى وجب اعداد المعدات لاستئصال القمل كما تعد لاستئصال العدو

حمى الجبال الصخريه

هي من هذا النوع وتحدث في بعض انحاء الولايات المتحدة وتنتقل عدواها الى الانسان بواسطة القراد ولها جراثيم صغيرة مثل الجراثيم التي توجد في حمى التيفوس وحمّى الخنادق وقد وجدت جراثيمها في بدن القراد وفي بدن خنازير الهند التي تعدي بها

وهناك مرض آخر من الامراض التي لم يعرف مكروبها حتى الآن وهو حمّى السكّيت (ابي دقيق) اي الحمّى التي تنقل عدواها بواسطة السكّيت . والفضل في معرفة ذلك لوتنهام وروك اللذين ربيا السكّيت ودرسا طبائعه ورأيا سبب هذه الحمى ينتقل فيه من جيل الى آخر . وفي اليابان نوع من هذه الامراض تنتقل عدواه الى الناس وهم يستحمون فلا يقيهم منه الا لبسهم ثياباً خاصة وهم يستحمون

وقد استعملت انواع من المصل للوقاية من هذه الامراض فاستحضر بعض الاطباء في المانيا مصلاً يقي الصغار من الحصبة والقرمزية وهو مأخوذ من الناقهين من هذين المرضين . ووجدت هذه الطريقة (أي التلقيح بمصل من حيوان اصيب بها وشفي) نافعة في وقاية المواشي من الحمى القلاعية وخير من ذلك التطعيم بطعم مضاد لسم المرض فى وقت واحد لان الثاني يقلل ما قد ينتج عن الاول من النتائج المؤلمة . واكثر الامراض التي توقى بهذه الطريقة تصيب الحيوانات كذات الرئة وطاعون المواشي والحمى القلاعية

الامراض الناجمة عن قلة التغذية

ان ما تقدم تاريخ مختصر جدًّا لما بلغناه فى الوقاية من الامراض المعدية واكثر الفضل في ذلك لرجلين باستور الفرنسوي وكوخ الالماني . أما الذين جاؤوا بعدهما فانما اقتفوا خطواتهما ونسجوا على منوالها وما هم الاّ تلاميذهما . ولا يسعنا الوقت للبحث

ولو الماماً فيما بلغناه من التقدم في منع امراض اخرى مهمة كالامراض الجراحية المعدية والامراض الناتجة عن طفيليات في الامعاء كالبلهارتسيا

ولم يقتصر هذا التقدم على الامراض المعدية بل تناول امراضاً اخرى كالامراض التي تحدث عن قلة التغـذية وهي مهمة كالامراض المعدية او اكثر اهمية منها لانها موجودة دائماً وهي تضعف الصحة وتقلل النشاط وتفسد البنية

كان التعليم الجاري في المدارس الى عهد قريب ان الطعام الصحي الـكامل الـكافي مؤلف من مقادير محدودة من الاطعمة البروتينية والـكربوهدراتية والادهان والاملاح . ولـكن المعارف على تقدم مستمر وآراؤنا في الاشياء تتغير من وقت الى آخر فما نحسبه اليوم امراً صحيحاً لا شبهة فيه قد نكتشف غداً ما يثبت لنا انه ليس من الصحة التي حسبناه بها . ومن هذا القبيل ما كنا نعدّه قوام الطعام الصحي الـكامل الـكافي اذ قد اكتشفنا مواد اخرى اذا فقدت من الطعام اصبح غير كاف ولو استوفى كل ما كنا نحسبه لازماً من البروتين والـكربوهدرات والادهان والاملاح اي أصبح لا يكفي للنمو ولا لحفظ الحياة دائماً . وهذه المواد او الزوائد هي انواع الفيتامين وهي موجودة في الاطعمة بمقادير طفيفة جداً ولم تستفرد حتى الآن ولذلك لا يعلم تركيبها الـكيماوي ولا هل تألف جزءاً من بناء أنسجة الجسم الحي او تفعل كوسيلة أو كمنبه في عمل النمو والتعضية (أي تحويل الغذاء حتى يصير من جنس العضو الذي يدخله) . وقد قامت ادلة كثيرة على أن انواع الفيتامين مواد كيماوية محدودة يمكن ان تضاف الى الطعام او تنزع منه فيحدث من ذلك نفع او ضرر

فالمتوحشون الذين يعيشون على الأثمار البرية وما يصطادونه لا تعتريهم أمراض قلة الغذاء وانما تعتري الانسان متى تمدّن وجعل يستعمل الوسائل لتبييض الارز وتنخيل الدقيق وحفظ اللحم والخضراوات في العلب . واذا كان في سـعة من العيش واستطاع ان يأكل ما يشاء فلا خوف عليه لانهُ ينوّع أطعمته ولـكن ليس الامر كذلك في معيشة الاولاد ولا في معيشة البالغين الذين طعامهم محدود كتلاميذ المدارس والجنود والذين يضطرون ان يقيموا في بلاد شديدة الحر او شديدة البرد والاطفال والامراض التي تنتج عن نقص في الغـذاء لا تقوى وتبلغ درجة الخطر الا اذا كان النقص كبيراً مستمراً ولـكن اذا كان النقص قليـلاً واستمرَّ زماناً طويلاً اضعف

الصحة بنوع عام وعليه فتأثير النقص في مواد الغذاء وخيم العاقبة ولو صعب تشخيصه طبيًّا . وتزيد أهمية ذلك في الاطفال وصغار السن عموماً

اكتشاف الفيتامين

يعرف الآن ثلاثة انواع او اربعة من الفيتامين وقد درست وعرفت خواصها ويرجح اننا سنكتشف انواعاً اخرى منها

ويرجح اول اكتشاف الفيتامين الى القرن الثامن عشر ففي سنة ١٧٤٧ بحث الدكتور جمس لند في مرض الاسكربوط الذي يصيب البحارة فرأى بالامتحان ان الوسائل العلاجية المعروفة حينئذ لاتنجع فيهِ وقد يزيد بها الضرر ووجدايضا ان عصير البرتقال والليمون الحامض يشفيانهِ . فجرب غيرهما من الاثمار والخضروات ليعلم فعلها بهِ فلم يجد واحداً منها يفوق غيره واثبت ما رآهُ كرامر في بداءة القرن الثامن عشر في الحرب بين الاتراك والامبراطورية الرومانية المقدسة وهو ان الخضراوت المقدَّدة لاتفيد في علاج الاسكربوط . وجارى صديقهُ ككبرن الذي قال ان العصارة التي تزول من الخضروات بالجفاف لاتعاد اليها ببلّها حاسباً انهُ يحل بها شيء من الاختمار وقلما يجف

وانتبه لند لفائدة لبن البقر في معالجة الاسكربوط وفسَّرها بان اللبن عصير نباتي مستخرج من اصلح انواع النبات التي ترعاها المواشي . واشار بان يوضع عصير الليمون الحامض في كل السفن الحربية دواءًا لداءِ الاسكربوط . وفي بداءة القرن التاسع عشر امرت كل السفن الحربية بان يكون فيها عصير الليمون ثم اطلق هذا الامر على السفن البخارية ايضاً وكانت النتيجة ان استئصل هذا الداء منها كلها . ثم لما شاع استعمال البخار في السفن قصرت مدة الاسفار وصار الحصول على الفواكه والخضروات سهلا فندر حدوث هذا الداء وبطل اهتمام الاطباء به فنسوا اكتشاف لند

ويحسن بي هنا ان أذكر امراً غريباً يتعلق بهذا الموضوع وهو ان عصير الليمون الذي كان يوضع في السفن الحربية كان يؤتى به من اسبانيا وسواحل بحر الروم وهو عصير الليمون المراكبي وبعدما استولت انجلترا على جزائر الهند الغربية صارت تضع في سفنها الحربية عصير اللايم (الليمون الصغير المعروف في مصر باسم بنزهر) فعاد الاسكربوط وانتشر بين البحارة . وقد عرفنا الآن ان عصير الليمون الحامض (١) المراكبي)

كثير الفيتامين المضاد لداء الاسكربوط . وأما عصير الليم (البنزهر) فهذا الفيتامين قليل فيه

وأهمل البحث في الاسكربوط مدة قرن ونصف الى ان قام هولست ورصفاؤه في كوبنهاغن وبحثوا عن سببه مستعينين على ذلك بالتجارب في الحيوانات . ونشرت تجاربهم سنة ١٩٠٧ و١٩١٢ فكانت اساساً لمباحث كثيرة جرت في انكلترا وأميركا منذ الحرب الاخيرة وبعدها . ونتج عن هذه المباحث اثبات ما علم منذ قرن ونصف وهو ان سبب الاسكربوط نقص في مادة لم تعلم حقيقتها حتى الآن ولا امكن استفرادها ولكنها موجودة في الاطعمة الجديدة ولا سيما الخضروات والاثمار الطرية وهي المعروفة الآن بفيتامين ج (C)

وكُشف في الوقت نفسه نوع آخر من الفيتامين يدعو فقده من الطعام الى حدوث مرض عصبي اسمه بريبري اطلق عليه اسم فيتامين ب (B) فان بحث اجكمان في أواخر القرن الماضي (سنة ١٨٩٧) عن سبب البريبري في أملاك هولندا الهندية دلّت على ان هذا المرض ينتج من ان كل اكل السكان تقريباً صار من الارز المبيض وأن المرض يزول اذا اضيف الى الارز المبيض ما نزع منه بالتبييض من القشر الرقيق والجراثيم التي بها ينمو اذا زرع . وعرف من مباحث غرجنس وغيره انه توجد مواد أخرى تمنع مرض البريبري غير قشر الارز وجراثيمه وأن هذا المرض يصيب الناس ايضاً اذا اقتصروا في طعامهم على اللحم المحفوظ في العلب والبسكوت والخبز الابيض

حدث في الحرب الاخيرة حادثان في العراق يؤيدان ذلك فان صعوبة النقل قللت وجود الاطعمة الجديدة (الطازة) فانتشر داء الاسكربوط في الجنود الهندية وداء البريبري في الجنود البريطانية فان طعام الهنود كان من العدس واللوبياء والفول وطعام البريطانيين من اللحم العلب والبسكوت . والطعام الاول يقل فيه الفيتامين المضاد للاسكربوط بسبب جفافه . والطعام الثاني يقل فيه الفيتامين المضاد للبريبري لان هذا الفيتامين يكون في جراثيم القمح وهي تزول مع النخالة حينما ينخل ويقطف

وقد علم قبل ذلك انهُ اذا نقعت الحبوب الجافة حتى سمخت اي شرعت تنبت تولد فيها الفيتامين المضاد للاسكربوط فنقع العدس والفول واللوبياء حتى سمخت أي شرعت تنبت ووزعت حينئذٍ على الجنود الهندية فطبخوها وأكلوها فزال الاسكربوط

منهم تماماً . والجنود البريطانيون اضيف الى طعامهم شيء من الخمير وهو معروف بكثرة الفيتامين المضاد لمرض البريبري فشفوا منه

ثم كشف نوع ثالث من الفيتامين يذوب في الدهن ويوجد في دهن الزبدة وغيره من ادهان الحيوانات ولا سيما زيت كبد الحوت (زيت السمك) وغيره من زيوت الاسماك وهو المعروف بفيتامين (A)

(وقد رأينا ان نقف هنا الآن وندع الكلام على فائدة هذا النوع الاخير من الفيتامين

الكساح كداء من ادواء نقص الغذاء

ان اكتشاف الفيتامين الذي يذوب في الدهن أفاد جداً في معرفة سبب الكساح[1] فان البعض اخطأوا فحسبوه من الامراض المعدية كالسل وحسبه غيره من الامراض التي تنتج من عدم ملاءمة البيئة أي من قلة نور الشمس والهواء النقي والرياضة البدنية وادعى فريق ثالث ان الكساح ناتج من خلل في نوع الغذاء ولكن اختلفت الآراء في نوع هذا الخلل والمتفق عليه الآن بنوع عام ما ذهب اليه ملنبي أولاً سنة ١٩١٨ وهو ان اقوى الاسباب لحدوث الكساح النقص في الفيتامين الذي يذوب في الدهن فان هذا المذهب ايدته التجارب التي قام بها مانبي نفسه ومكلوم وهس والعاملون معهم في الولايات المتحدة وكورنشفسكي وغيره في انكلترا . ويمكن القول الآن انه اذا وجد في طعام الحيوان ما يكفي من الفيتامين الذي يذوب في الدهن لم يصب ذلك الحيوان بالكساح . فمنع الكساح مسألة متوقفة على نوع الغذاء لكن هذا الفيتامين يوجد في الزبدة والبيض ودهن الغنم والبقر وزيوت الاسماك وكل هذه الاطعمة غالية الثمن قلما يستطيع الفقراء الحصول عليها . والزبدة التي تصل اليها يدهم صناعية في الغالب مصنوعة من الزيوت النباتية التي يقل فيها الفيتامين المضاد للكساح . فصارت المسألة من اختصاص علماء الاجتماع وعلى الحكومة والمجالس البلدية ان تعنى بها . ومن الاسف ان الحكومات في الغالب متأخرة عن العلم

---

(١) الكساح مرض اكثر ما يصيب اولاد الفقراء وصغار الحيوانات فيختل نمو العظام حينما يبتدىء الولد يمشي او حينما يبتدىء ظهور اسنانه فتنتفخ اطرافها ويتوقف نموها وتلتوي الاضلاع الى غير ذلك من الاعراض المميزة لهذا المرض (المقتطف)

نعم ان العلم نقض المذهب القائل بأن الكساح من الامراض المعدية ولكن يبقى للبيئة ولقلة الوسائل الصحية فعل كبير . ومن هذه الوسائل نور الشمس فان قلته سبب من اسباب الكساح فقد اتضح بالامتحان في السنوات الخمس الاخيرة ان التعرُّض لنور الشمس الفعَّال او للنور الذي فوق البنفسجي الصادر من مصباح بلوري مملوء بغاز الزئبق يشفي الاولاد المصابين بالكساح . وعليه فكثرة حدوث الكساح مدة فصل الربيع في المدن الصناعية في البلدان الشمالية سببها قلة نور الشمس في فصل الشتاء وقد اثبتت الدكتورة هريت تشك ورصيفاتها الاربع في معهد لستر بفينا بعد الحرب علاقة النور والطعام بمنع كساح الاطفال قبل حدوثه وشفائه بعد حدوثه اثباتاً تاماً . ومما اتضح ايضاً هناك ان الاطفال الذين طعامهم قليل الفيتامين المضاد للكساح يصيبهم هذا الداء في الشتاء فقط لا في الصيف . ويمكن ان يشفوا منهُ في الشتاء اذا عرضوا للنور الصناعي او اطعموا زيت السمك من غير ان يعالجوا بعلاج آخر . والاطفال الذين يعطون زيت السمك لا يصيبهم هذا الداء مطلقاً

وظهرت من التجارب في الجرذان انها اذا كان طعامها خالياً من الفيتامين المضاد للكساح وعرضت لنور الشمس أو لنور المصباح الكهربائي الزئبقي أو لنورٍ آخر فوق البنفسجي لم تصب بالكساح واذا ابقيت في مكان مظلم اصابها الكساح حتماً وأما اذا كان طعامها حاوياً ما يكفي من الفيتامين الذي يذوب في الدهن فانها لا تصاب بالكساح ولو أقامت دائماً في الظلام الدامس

ولا يعلم سبب ذلك فقد ظن البعض ان فعل اشعة النور الذي فوق البنفسجي بأنسجة الجسم يمكّن الحيوان من تركيب الفيتامين الذي يذوب في الدهن كما يتركب في أنسجة النبات . ولكن أدلة مس مرغريت هيوم في فينا وغولدبلات وسومس بينت ان النور لايولد الفيتامين ولا يقوم مقامه ولكنه يقوي الحيوان على استعمال الفيتامين الذي في جسمه استعمالاً حسناً من غير تبذير ومتى نفد هذا الفيتامين بطل نمو الحيوان ولو دام فعل اشعة النور به

ومن المسائل التي جلاها هذا البحث علاقة نور الشمس بلبن البقر . فقد ظهر من بحث الدكتورة ايثل لوس في معهد لستر ان البقرة التي ترعى في المراعي صيفاً يكون في لبنها المقدار الكافي من الفيتامين الذي يمنع كساح الاطفال وأما في الشتاء حين تقيم هذه البقرة في مذود مظلم فيقل هذا الفيتامين في لبنها حتى ان الاطفال الذين

يغتذون به لا يقيهم من الكساح . وعليه فهناك علاقة سببية بين اختلاف لبن البقر حسب فصول السنة واختلاف ظهور الكساح باختلاف الفصول في الاولاد الذين يغتذون به . وهذا ينفي ما ذهب اليه البعض وهو أن ليس في لبن البقر ما يعتد به من الفيتامين المضاد للكساح . واما هذا الفيتامين موجود في زيت السمك بنوع خاص

ان ماتقدم يكفي للدلالة على ان الكساح ينتج من السكن في البيوت التي لا يدخلها نور الشمس ومن الطعام الذي يقلُّ فيه الفيتامين ولذلك صارت الوسائل التي تمنع هذا الداء معروفة ولو لم يكن العمل بها سهلاً دائماً

وما عرف الآن من خواص الفيتامين الصحية سيكون له شأن كبير في المستقبل اكثر مما له الآن فينشأ أولاد المدن اقوى مما نشأ اسلافهم وأصح . وقد يمكن ان يقرّب هذا المستقبل اذا توطدت اركان السلم في العالم حتى يباح للانسان ان يبذل كل اهتمامه فيما يصلح شأنه ولم تفاجئه الحروب التي تؤخر هذا العمل سنين كثيرة

ان اقامة مليون ونصف من السكان في بلاد من غير عمل ومايترتب على ذلك من الفقر وقلة الطعام والكساء والاواء لا تفضي الى النجاح في منع الامراض ورفع مستوى المعيشة . ألا يحق لنا ان نتوقع مجيء زمن تتفق فيه امم الارض على ما يمنع بعضها من الاعتداء على البعض الآخر . ولقد يصعب علينا ان نستأصل الكساح والسل وغيرهما من الامراض قبل ان نصل الى ذلك الزمن

الامراض التي سببها الغدد الصماء

لا استطيع ان اشير بالايجاز الى الامراض التي تنتج إما من الزيادة في افراز هذه الغدد او من النقص فيه . وكثير مما كشف من هذا القبيل تقرأ عنه كأنك تقرأ قصة خيالية لغرابته وقد كشف كلهُ منذ عهد قريب

الاستاذ ستارلنج وهو من اول الباحثين في هذا الموضوع قال لما القى خطبة هارفي في العام الماضي ما خلاصتهُ حينما قابل بين ما نعرفه الآن من افعال الجسم وما نستطيعه من تقييد هذه الافعال لنفع نوع الانسان وبين العجز الموئس الذي كنا فيه ونحن تلامذة اشعر بانه كان من سعدي اني رأيت الشمس تطلع على عالم مظلم وأن زمن معاصريَّ ليس زمن تجدُّد بل هو زمن وُلدت فيه قوى جديدة للانسان لا مثيل لها في كل تاريخه يتبسلط بها على ما يحيط به وما قدر له . ولا يزال امامه شيء

كثير ليعلمه فان بحر المجهول لا يزال امامنا بعيد المدى طولاً وعرضاً ولكن قد بدا نور النهار ليهدينا السبيل السوي لكشف المجاهل وصرنا نعرف الجهات التي يجب ان نوجه اليها شراع سفينتنا ونرى وسائل السير تزيد سرعة وانتظاماً يوماً بعد يوم بتعاون فروع العلم كلها . ولكن لابد من العمل لكي تتسع الى الدرجة القصوى معرفتنا لجسم الانسان ومقدرتنا على التحكم فيما يطرأ عليه

بين انواع الفيتامين التي ذكرناها وبين مفرزات الغدد تشابه من وجه واحد فان الشيء الطفيف من مفرزات الغدد يتحكم في النمو وفي الصحة والمرض كما يتحكم الفيتامين فيهما مثال ذلك ان عنق الغدة النخامية المقدم دقيق جداً ومع ذلك اذا زاد مفرزها أنمى الولد وصيره جبّاراً في جسمه واذا نقص بقي طفلاً

والغدة الدرقية وظائفها معروفة اكثر من وظائف غيرها من الغدد الصماء. ولما تفرزه هذه فعل عجيب جداً فاذا قل افرازها في ولد شب ابله كثير الهذر كاسف البال . أصلح هذا الافراز حتى يعتدل فتبرق اسرة الولد وتتلألأ عيناه ويصير ذكياً طلق المحيا بعد ان كان بليداً قبيح السحنة . ولكن اذا زاد هذا الافراز عن المقدار اللازم اصيب صاحبهُ بعرض الغواتر (أي تضخم العنق الناتج من تضخم الغدة الدرقية) المصحوب بجحوظ العينين . انزع الزيادة فيعود صحيحاً كما كان أولاً

وقد عرف حديثاً ان المبدأ الفعال في الغدة الدرقية مركب فيه يود . فاذا لم يكن في الارض ولا في الماء يود أصيب الناس بعرض الغواتر كما في بعض الجهات من سويسرا وكندا والولايات المتحدة. وقد تناول الدكتور دافد مارين ورصفاؤه في كليفلند البحث في هذا الموضوع فوجدوا ان الغواتر المستوطن في البلاد يمكن منعه بوسيلة سهلة وذلك بتناول مقادير صغيرة من اليود . وعليه فهذا العلاج الرخيص المبني على سبب واضح يضعف داء استولى على الناس فنغص عيشهم وآلمهم وأماتهم مدة قرون كثيرة أو يستأصله تماماً من كل البلدان المتمدنة

وقد تقدمنا ايضاً في معرفة ما لغدد أخرى صماء من الوظائف والفائدة . وآخر ما كشف من هذا القبيل كما تعلمون الانسولين وفائدته في علاج البول السكري والفضل في اكتشافه لمواطنيكم بانتنج وبست الحقيقين بأعظم مدح

وقد تقدمت وسائل منع الامراض من وجوه أخرى غير الوجوه التي ذكرتها واذا أردت ان أصف ما فعله وقف ركفلر لزمني اكثر من خطبة واحدة . فالجهاد

للتخلص من الانيميا والملاريا والحمى الصفراء والسل قد جرى بهمة عالية ونفقات كبيرة مما جعل العالم القديم ينظر الى العالم الجديد نظرة الغيرة والاعجاب

فهذا الوقف الذي اوقف سنة ١٩١٣ الغرض منه البحث العلمي العام ونشر المعارف وتنشيط التعاون في التعليم الطبي وحفظ الصحة العمومية فالقصد منه نفع نوع الانسان بنوع عام

لا شبهة ان العلم لا يعرف حدوداً لا في الشعوب ولا في اللغات ولا في الاديان بل هو عامٌّ شامل ونحن كلنا أبناء أب واحد . ومعرفة أسباب الامراض وطرق منعها لا تنحصر فائدتها في بلاد واحدة بل تشمل كل البلدان تشمل الافريقي الذي تتركه قبيلته لكي يموت في غابة بمرض النوم والحمال الهندي والصعلوك الصيني اللذين يتجرعان غصص المنون بمرض البريبري كما تشمل سكان مدننا

يتضح مما تقدم انه منذ التآم هذا المجمع في كندا من مضي سنين قليلة تقدمت وسائل منع الامراض تقدماً عظيماً جداً فقد كنا قبل ذلك لا نزال في ظلمة العصور المظلمة فانتقلنا الى النور ووصل الانسان الى ميراثه وامتلك شيئاً من القوة المولدة التي يستطيع ان يستخدمها لمعرفة اسرار الطبيعة واستعمالها لمنفعته

ولكن يجب ان لا يأخذنا الغرور نعم اننا عملنا كثيراً ولكن ما بقي ويجب عمله هو أكثر مما عملناه فان نوع الانسان لا يزال يئن ويشقى تحت احمال ثقيلة من المرض والالم . ولا بدَّ من ان تعترض سبيل التقدم عقبات كثيرة في المستقبل كما اعترضته في الماضي ولكن يبقى على العلم ان يتقدَّم بقدم راسخة وأن ينير ظلام الامكنة بما يرجوه في سعيد الازمنة



شكل الارض و بناؤها

خطبة الرآسة للاستاذ هوارس لام في مجمع تقدم العلوم البريطاني الذي التأم هذه السنة في ٢٦ اغسطس الماضي بسوثامتن

حقيقة العلم وأغراضه

اذا رأى المرء نفسه في المجمع البريطاني وهو مجتمع اجتماعاً عمومياً جاز له على ما أرجو ان يتكلم كلاماً عمومياً على حقيقة العلم وأغراضهِ. وهذا الموضوع ليس جديداً ولا كثر البحث فيه كما كثر في هذا العصر ولكن مدار مباحثنا يخولنا النظر فيه من وجهتنا فان المواضيع التي يدور البحث عليها في مجتمعاتنا تتناول مختلف العلوم من اعوص المسائل المجردة في الفلسفة الرياضية الى أساليب الزراعة وبين هذين الطرفين نجد احدث الآراء النظرية في الفلك والطبيعيات وفي كل العلوم البيولوجية والمسائل الهندسية وما أشبه ولقد انقسمت هذه المواضيع وتنوعت حتى ان الذين يشتغلون بمواضيع متضاربة صاروا في الغالب يجدون صعوبة في ان يدرك احدهم ما يقوله الآخر أو يفهم مصطلحاته العلمية . فما هو اذاً الغرض الحقيقي من العلم في المعنى المفهوم ما هو الدافع العام والمطمع العام اللذان بثَّا في النفوس هذه الرغبة للسير بالعلم على اختلاف فروعهِ ومناحيهِ وقوَّياها في سيرها على اختلاف المناحي

قد يظهر لاول وهلة انه لا داعي لهذا السؤال لان جوابه قد ذكر بصورة رسمية مراراً فقيل انه النفع المادي بدليل ما نتج عن العلم من الوسائل التي غيرت منهج الحياة حتى لقد عبر عن ذلك بعبارة تناقلتها الالسنة وهي « ان فائدة العلم التسلط على قوى الطبيعة لخدمة الانسان » ولكن لما كان من المحال ان تعرف فوائد العلوم النظرية قبلما يعرف أمفيدة هي لنوع الانسان ام غير مفيدة حقَّ لها ان لا تُهمل بل يعتنى بها ولو الى حدٍ محدود كمساعد للوصول الى الغاية العظمى المقصودة من العلم . وأصحاب العلوم النظرية المحضة لا يأنفون من وضعهم في هذا الموضع . مثال ذلك ان المدافعين عن العلوم الرياضية يستشهدون بعلم القطوع المخروطية الذي بقي نظرياً محضاً مفصولاً عن غيره مدة الفي سنة من عهد ابولونيوس الى ان استعان به كبلر ونيوتن لمعرفة افلاك السيارات فظهر نفعه حينئذ في وضع التقاويم لسير السفن

ولا أطيل الكلام على النفع المادي لانني أحسب ان الذين اعتمدوا عليه بالغوا في اعتمادهم . نعم ان المشتغلين بالعلم يرجون ان يجدوا منه نفعاً للعالم وقد لا يشتغلون به لولا هذا الرجاء ولكن ليس النفع كل غرضهم ولا العبارة التي ذكرتها آنفاً هي الدافع الذي دفع العلماء الى البحث والاستكشاف في كل العصور . فاننا اذا عدنا الى ابولونيوس والقطوع المخروطية لا يمكن ان نقول انه كان يفكر فيما يترتب على بحثه من النفع لخلفائه بل اشتغل بموضوع حسبه مستحقاً ان يشتغل بالبحث فيه . أولننظر الى شاهد قريب جداً . لما كان فراداي ومكسول يبحثان عن حقيقة النور ووجدا انه تموج كهربائي لم يخطر على بالهما امر التلغراف اللاسلكي مع أنه نتج عن بحثهما ولم يكن الوصول اليه مستحيلا عليهما . وأول غرض من اغراض العلم معرفة الافعال الطبيعية وما بينها من الارتباط وترتيبها بعضها مع بعض حتى يتألف من مجموعها نظام معقول مرتبط بعضه ببعض. هذا هو الدافع الحقيقي الذي يدفع رجال العلم الى الاشتغال به . وما النجاح فيه الا ثمرة تنتج منه وأما المنافع المادية فتجنى بعد ذلك اذا جاءت ويكون مجيئها متدرجاً

وقد يحق لنا ان نقول ان في هذا النوع من الاشتغال شيئاً من اللذة العقلية كأنه فن من الفنون الجميلة . يزعم كثيرون ان موضوع العلم بعيد عن موضوع الفن أو مضاد له ولكننا اذا وصلنا الى مناهج العلم العليا فالغالب اننا نجد فيها شيئاً من الارتباط بين العلم والفن كما يتضح من النظر الى المباحث الرياضية فكثيراً ما يشبه التحليل الجبري المنتظم بنغمة موسيقية احسن توقيعها . وقد يستغرب البعض هذا التشبيه لانهم لا يرون في الاعمال الجبرية سوى أرقام وعلامات غير عارفين ان نسبة هذه الارقام والعلامات الى المعنى الذي تدل عليه كنسبة العلامات الموسيقية الى الانغام المطربة التي تدل النغمات عليها والى ما تؤثره تلك الانغام في نفوس سامعيها . فلم يغال الذين قالوا أنهم يجدون سحراً شعرياً في مؤلفات لاغرانج وغوس ومكسول . وما يقال عن هؤلاء يقال عن كثيرين غيرهم من رجال العلم امثالهم. وما نراه الآن من اهتمام بالعلوم الطبيعية ناتج عما فيها من البهجة والجدة لا عما ينتظر لها من النفع في المستقبل ولو كان الوصول الى هذا النفع امراً أكيداً

وعندي انه يحق لنا ان نقرر ما تقدم من غير ان نوازن بين العلوم النظرية والعلوم العلمية موازنة يقصد بها الحط من قيمة هذه أو تلك . فاننا اذا اغضينا عن المنافع

الكبيرة التي نالها العمران الحديث من المكتشفات العلمية وبخسناها حقها نكون قد اغضينا عن حق العلم وامتهناه لان أكثر النتائج التي هي نفع محض نتجت غالباً من الدرس والتجارب التي جربت على أسلوب علمي محض . ولكن علينا أيضاً ان نعترف بما للصناعة من الفضل على العلم المحض وعلى العلماء لان مشاكلها دفعت العلماء الى البحث العلمي والامتحان الواسع النطاق ويصح ان نستشهد هنا بالمعمل الطبيعي الوطني الذي أنشئ بنوع خاص لاجل ترقية الصناعة لكن تراكم الاشغال عليه جعله داراً للعلم النظري كما هو دار للعلم العملي مدفوعاً الى ذلك بروح الرغبة في البحث

ولعلَّ أهم النتائج من البحث العلمي في عصرنا كان من الجهة العقلية كما يظهر من الاقوال التي قيلت في عيد هكسلي . فان العلم الطبيعي والتحكم الديني كانا مختلفين في أمور هي من موضوع العلم فتخاصما تخاصماً شديداً وتحاربا بأسلحة حادة . ويسرنا ان تلك الخصومة قد زالت الآن او كادت فالجانب الواحد زاد تسامحاً والجانب الآخر زاد ليناً وظهر ان كلاً منهما صار يحترم الآخر ولا يعتدي على دائرته . وقد ظهر هذا التغير في المواعظ التي تليت في مجمع تقدم العلوم البريطاني . والامور التي لا نزال نرتاب فيها وننكرها هي غير الامور المذكورة آنفاً هي امور سياسية لا دينية فان البحث الدقيق الذي يتطلبهُ العلم لا ينطبق دائماً على الآراء الاجتماعية والاقتصادية التي تعتمد بالاكثر على الميل لا على العقل . وقد يتذكر بعضنا تحليل هكسلي لحقيقة الاتفاق الاجتماعي تحليلاً لم يرحم فيه احداً ومن ثم نشأ على ما أظن شيء من العداء الخفي للعلم الا حيث يكون الغرض منه نفع قريب لا ريب فيه

وهناك انتقاد يجاهر به ونحن معرضون له ولا يليق بنا ان نتجاهله وهو مبني على جهل الغرض الحقيقي من العلم . نرى هذا الانتقاد في الاماكن التي ننتظر ان لا نرى فيها الا التأييد ونسمع أصحابه يعبرون عنهُ بحماسة وبلاغة ففيه تضليل وخيبة أمل . ومنهم من يتهم العلم بالافلاس كأنهم يزعمون انهُ وعد في وقت من الاوقات وعوداً عجز عن انجازها وأن الآمال التي منى النفوس بها ثبت انها سراب كاذب . وقد نسلم ان البعض منوا الناس أحياناً بأماني يستحيل اتمامها ونسبوها الى رجال العلم ولكنني لا اظن ان زعماء العلم فعلوا ذلك لانهم من أحرص الناس على الاعتدال والحذر فيما يقدرونه وينتظرونه من النتائج نعم ان الحماسة دفعت البعض في مبدإ التقدم الصناعي الحديث الى الأمل بمجيء عصر جديد يزيد فيه الهناء وتنزع مخالب الفقر وتزول عقارب الاحقاد

من بين الامم ولما لم تتحقق هذه الآمال سريعاً انقبضت النفوس وطرحت الاماني ونال العلم نصيباً لا يستحقه من الازدراء وهذا الامر قد عبر عنه الرئيس ولسن تعبيراً بليغاً بكلام اطلعت عليه حديثاً حيث قال

«ان العلم ربى فينا انتقاد الماضي واحتقاره وجعلنا نصدق ان الاصلاح يأتي سريعاً فنصل الى الفردوس الارضي . ما من شيء أخافه اكثر من الخراب التام الناتج من انقلاب يبدأ ويتم بطريقة علمية . فان العلم لم يغير نواميس النمو الاجتماعي أو الاصلاح الاجتماعي لم يغير طبائع الناس ولا جعل التاريخ اسهل فهماً وطبيعة الانسان اسهل اصلاحاً . نعم انه انالنا تحرراً عظيماً في العالم المادي تحريراً من الخوف الخرافي والامراض وأعطانا الحرية التامة لاستخدام الطبيعة ولكنه لم يحررنا من أنفسنا »

هذا كلام صادر من رجل امَّل من العلم شيئاً فخاب أمله ولكن لماذا نعدُّ العلم مسئولاً عن خيبتنا فيما انتظرناه وهو لم يعدنا بالحصول عليه . ان مجال العلم واسع جداً ولكنه محدود فهو لا يدعي بأنه يصلح طبيعة الانسان . قد يستطيع ان يغير البيئة ويزيد المنافع ويوسع المدارك ولكنه غير مطالب اذا أساء المرء استعمال هذه المنافع. فعلم الطب يطيل الحياة ويزيد الصحة ولكنه غير مسئول عن كيف نقضي الحياة التي اطالها فقد يزيد قوة الشرير كما يزيد قوة البار ولكن ذلك لا يبيح لنا اقفال المستشفيات لان الاشرار يستفيدون منها كالابرار

ورغماً عن هذه الانتقادات لا نزال قادرين ان نرفع رؤوسنا لامعجبين بأنفسنا بل واثقين ان لمساعينا محلاً في مصالح الناس محلاً لايستخف به وهي تزيد في ثروة البشر العقلية والمادية وفي القوة التي ندرك بها الجمال ونسر به . وعلى ذلك يحق لنا ان نفرح بأن العلم لم يكن في عصر من العصور أوسع نطاقاً وأكثر خداماً مغرمين به منه في هذا العصر وخدامهُ مخلصون في خدمته وناجحون في عملهم والتحاسد بينهم اقل منه في كل العصور الغابرة

شكل الارض وبناؤها

ينتظر من رئيس هذا المجمع ان يذكر في خطبته ما يتعلق بالموضوع الذي يشتغل به . وهذا ليس بالامر السهل على من اشتغاله بالعلوم الرياضية اذا اراد ان لا يتعب سامعيه . ومرادي ان أتكلم بالاختصار على بعض المسائل الرياضية والطبيعية المرتبطة

ببعض المباحث الارضية ولا سيما المسائل المتعلقة ببنية الارض . هذا الموضوع اهمّ به جمعنا في الزمن الماضي وحسبي دليلاً على ذلك ان اذكر اسم لورد كلفن وجورج دارون والمناظرات التي اشتبكا فيها . واذا نظرنا اليه نظراً تاريخياً رأيناه مما يعنى به علماء الرياضيات وعلماء الطبيعيات لان البحث في شكل الكرة الارضية قاد لابلاس الى القول بقوة الجاذبية في الارض فوضع العبارة الجبرية الدالة عليها ومهد الطريق بذلك لجماعة العلماء الذين توسعوا في علم الكهربائية ثم في علم النور. واذا نظرنا الى ما قبل ذلك رأينا نيوتن قد وجد في هذا الامر ما يحقق ناموس الجاذبية الذي كشفه. ومنذ عهد قريب بسط الدكتور جفرس هذا الموضوع في كتابه القيم ووصل الى نتائج مقررة

وليس من غرضي البحث في الموضوع الخلاّب المتعلق بتاريخ الارض القديم والقمر المحسوب ولداً لها لان هذا الموضوع صار مألوفاً وانما أقصد ان آتي على خلاصة ما علم حديثاً بالبحث عن تاريخ الكرة الارضية لان هذا البحث يمكن تكراره ولا مجال فيه لفعل الخيال من غير قيد

ان البحث المدقق عن شكل الكرة الارضية مرتبطة باختلاف الجاذبية على سطحها فقد وجدت ادارات المساحة في بلاد الهند وأوروبا والولايات المتحدة ان مقدار الجاذبية الارضية قليل في الاماكن الجبلية وكثير جداً في جزائر الاوقيانوسات وفي البحر نفسه اذا حسب حساب الارتفاع والعرض .وكون هذا واقعاً في أماكن كثيرة مختلفة يدل على انه ليس امراً عرضياً

وقد علل ذلك بأننا اذا نظرنا الى طبقة من كرة الارض سمكها ١٠٠ كيلو متر فثقل ما فيها من الجبال تعدّ له خفة ما تحت هذه الجبال من المواد الهشة . وغور البحور تعدّ له كثافة ما تحته ويرجح ان ما تحت هذه الطبقة يضغط وينضغط بالتساوي في كل ناحية كأنه سائل وكأن الطبقة المذكورة آنفاً طافية على كرة سائلة .ويظهر من بحث الاستاذ لف وغيره ان هذه الطبقة مع ما فيها من البحور وأغوارها متانتها كافية لحمل ما عليها من القارّات

الا ان اختلاف مقدار الجاذبية على سطح الارض لا يدل على اختلاف مقدارها في باطن الارض ومن رأي ويشرت المبني على ما ارتآه طمسن وتايت في كتابهما الفلسفة الطبيعية ان الارض مؤلفة من كرة باطنة قطرها أربعة أخماس قطر الارض

كلها وهذه الكرة الباطنة كثيفة جداً ثقلها النوعي مثل ثقل الحديد والقشرة التي تحيط بها خفيفة ثقلها النوعي هو ثقل الصخور الارضية

ولا بدَّ في كل ما يرتأى في هذا الموضوع من الالتفات الى عمر الارض المبني على حرارتها في الماضي وحرارتها في الوقت الحاضر . وقد اشتد الخلاف بين العلماء على ما يقتضيه علم الطبيعيات وعلم الجيولوجيا من هذا القبيل فقلل لورد كلفن عمر الارض بناء على ما يعلم من مقدار ارتفاع حرارتها بالنور فيها (وناقضه في ذلك علماء الجيولوجيا الذين وجدوا مما فيها من المتحجرات ان عمرها يقتضي ان يكون اكثر من ذلك كثيراً) ولكن ما كشف في الارض حديثاً من المواد المشعة التي تولد الحرارة وجد كافياً لتعليل الحرارة الارضية ما لم تكن هذه المواد اقل كثيراً مما ينتظر . فاذا كانت هذه المواد منتشرة في كرة الارض كما هي منتشرة قرب سطحها فطبقة سطحية منها سمكها ١٦ كيلو متراً يكفي ما فيها من المواد المشعة لتعليل كل الحرارة الارضية . واذا قوبل بين مقدار عنصر الاورانيوم ومقادير ما يتولد منه في السنة امكن معرفة الزمن الذي انقضى منذ جمدت قشرة الارض وهو بين الف مليون سنة وعشرة آلاف مليون سنة وأقل هذين المقدارين يحسبه الجيولوجيون والبيولوجيون على ما اظن كافياً لحدوث كل ما حدث على وجه الارض في العصور الغابرة ولذلك فعلم الطبيعيات قد كفر عما اظهره من البخل قبلاً في تقليله عمر الارض تقليلاً انكره الجيولوجيون والبيولوجيون لانهم رأوه غير كافٍ لحدوث كل ما حدث فيها من الافعال الجيولوجية وتولد ما تولد فيها من انواع الاحياء

ثم ان الزمن الاطول من الزمنين المذكورين آنفاً وهو عشرة آلاف مليون سنة يرضى به علماء الطبيعيات اكثر مما يرضون بالزمن الاقصر ويفضلون ان يكون الطول من ذلك لانه ان لم يكن اطول رأينا في حرارة باطن الارض ما يصعب التوفيق بينه وبين تحديد عمر الارض بعشرة آلاف مليون سنة فقط لان هذا الزمن على طوله قلما يكفي لان تبرد فيه الارض الى الدرجة التي بلغتها الآن بعد أن كانت مصهورة من شدة حمو باطنها لانهُ مهما كانت مادته ومهما كان موصلاً للحرارة ومهما كانت حرارتهُ شديدة يحيط به غلاف سميك قليل الايصال للحرارة كأنه مرجل آلة بخارية أحيط بغلاف من الاسبستس . ويمكننا ان نجاري ويشرت ونحسب باطن الارض كرة قطرها ثلاثة ارباع قطر الارض تحيط بها قشرة من الصخور وحينئذ فحرارة باطنها لا تهبط

الى نصف ما كانت عليه الا في عشرة أضعاف الزمن الاطول المذكور آنفاً (اي في مائة الف مليون سنة)

أما من جهة صلابة الارض أو تماسك أجزائها بعضها ببعض فقد بيّن لورد كلفن سنة ١٨٦٢ انه اذا كانت اجزاؤها متماسكة بعضها ببعض تماسك دقائق الزجاج أو دقائق الفولاذ (الحديد الصلب) فلا بدّ من أن شكلها يتغير بجذب الشمس والقمر لها مدًّا وجزراً كما يتغير سطح البحر . وقد ثبت من بحث ابني دارون وبحث هكر وارلوف في روسيا ان فعل الشمس والقمر في المد والجزر هو الآن ثلاثة أخماس فعلهما لو كانت الارض لا تنفعل بجذبهما

وفي العشرين سنة الماضية عرفنا شيئاً عن مرونة الارض من بحث لم يكن ينتظر ان تكون له علاقة بها وهو درس امتداد الزلازل . ومما يسرنا انه كان لمجمعنا اليد الطولى في تشجيع هذا الدرس وأن لجون ملن الفضل في انه اول من قال بانشاء مراصد الزلازل . والآلات التي استنبطها لهذا الرصد قد اصلحها غيره ولكن ما نعرفه الآن عن مرونة الارض يبقى الفضل فيهِ لابتكاره آلات رصد الزلازل فقد عرفنا بها مرونة الارض الى ما عمقه الفي ميل

وأول ما يقتضيهِ البحث في امر الزلازل عمل جداول مبنية على رصدها يعرف بها الوقت الذي تسير بهِ امواج الزلزلة في حركتها الطولية والعرضية من نقطة في سطح الارض الى نقطةٍ اخرى فانه اذا عرف ذلك معرفة دقيقة امكن الوصول بالحساب الى معرفة سرعة هاتين الحركتين في باطن الارض . وقد شاع استعمال هذه الجداول لتحديد موقع الزلازل البعيدة اذا كان موقعها مجهولاً ولكنها ليست على تمام الدقة لصعوبة تحديد النقطة التي ابتدأت منها الزلزلة ولا سيما اذا كانت عميقة . وسيبقى الوصول الى وضع جداول دقيقة من أهم الاغراض في هذا الموضوع

ومنذ بضع سنوات عني الاستاذ نوت في استخراج سرعة الحركتين الباطنتين الطولية والعرضية من سرعة الحركتين السطحيتين. وقد ظهر بالاستقراء ان سرعة الحركة الطولية نحو سبعة كيلو مترات وخمس في الثانية من الزمان وسرعة الحركة العرضية ٤ كيلو مترات في الثانية هذا في الحركتين السطحيتين. ثم ان هذه السرعة تتزايد بالتعمق في الارض الى ان تصل الى عمق سدس قطر الارض وبعد ذلك تصير السرعة متساوية فتكون سرعة الحركة الطولية ١٢ كيلو متراً وسبعة أعشار في الثانية والسرعة العرضية

٦ كيلو مترات وثمانية اعشار فهي اشد من سرعة انتقال الحركة في الحديد . اما قلب الارض الباطن من مركزها الى نحو ربع نصف قطرها فلا يزال امره غامضاً

الا أن سرعة الامواج في مادة لا تدل على مقدار مرونتها ولا على مقدار كثافتها بل على ما بين المرونة والكثافة من النسبة ولكن لنسبة المرونة الى الكثافة شأن كبير في الارض كما في المعادن والزجاج

يظهر مما ذكرته بالاختصار التام ان لدينا وجهتي نظر مختلفتين ولو حسب الظاهر فمن الجهة الواحدة تدل ظواهر الحرارة على ان باطن الارض الى عمق غير بعيد شديد الحمو جداً حتى كأنه مصهور لشدة حموه فينفعل كما تنفعل المواد اللينة ومن الجهة الاخرى يدل المد والجزر وانتشار امواج الزلازل حتى في أعمق اعماق الارض الى ان باطنها مرن بل تام المرونة . لكن الضغط على باطن الارض يفوق كل ما نعرفه ولعل فيه التوفيق بين الامرين السابقين أي بين ليونة بطن الارض وبين مرونته فاننا نعرف مواد تصير لينة تحت الضغط الشديد اذا طالت مدته ولكنها تفعل كالاجسام الصلبة اذا ارتجت الا ان هاتين الصفتين لا تجتمعان فيما اعلم الا اذا كانت درجة الحرارة معتدلة

ولقد اخترت الكلام على هذا الموضوع لان الكلام فيه اهمل في اجتماعاتنا الحديثة ولانني ارى فيه سبيلاً لتوجيه النظر الى امر او امرين خصوصيين ولان فيه مثالاً من المباحث التي يظهر في اول الامر ان لا شأن لها ثم يظهر لها شأن كبير في تقدم العلم . فلما بحث لابلاس في شكل سطح الارض لم يخطر على بال احد ان بحثه هذا سيكون اساساً لما عرف بعد ذلك من نواميس الكهربائية . وتاريخ العلم مفعم من الامثلة الدالة على ان الفرع الواحد منه يستفيد من البحث في غيره على اسلوب لم يكن منتظراً كما استفاد علم الطيران من المباحث الرياضية في حركات السائلات

وان من اهم اغراض المجمع البريطاني التي تميزه عن غيره من المجامع العلمية انه يعنى بتقوية الروابط بين العلوم المختلفة وأرجو ان اجتماعنا هذا ينتج هذه النتيجة كـكل الاجتماعات السالفة

البحث العلمي والحكومة

Scientific Research and Service

من خطبة الرآسة التي القاها البرنس اوف ويلس ولي عهد انكلترا في مجمع تقدم العلوم البريطاني الذي التأم باكسفورد في ٤ اغسطس سنة ١٩٢٦

اول واجب عليَّ كرئيس لمجمعنا المعظم هو ان اقرأ لكم الرسالة التالية من جلالة الملك وهي :

« انني شاعر بالامتياز الذي مُنحهُ ابني العزيز برنس اوف ويلس بجعلهِ رئيساً لمجمع تقدم العلوم البريطاني في اجتماعه هذه السنة لانني اعلم أنه ما من احد من اسرتي جلس في كرسي الرآسة بعد جدي الذي رأس هذا المجمع سنة ١٨٥٩ . وأفضل ما استطيعه هو ان اكرر لكم ما اكده جدي حينئذٍ باسم الملكة فكتوريا وأعبر عن مبلغ قدري للجهود المستمرة والهمة التي تبذل في سبيل العلم مما يقوم به الرجال الاماثل الذين يتمتعون بعضوية مجمعكم الذائع الصيت »

وأرى ان ارسل ما يأتي باسم المجمع جواباً عن هذه الرسالة وهو :

ان اعضاء مجمع تقدم العلوم البريطاني الملتئم في اكسفورد يرفع الى جلالتكم بالاتضاع تقديرهم المخلص للرعاية التي شملت مجمعهم من والدكم ومنكم ولما كررتموه جلالتكم من اظهار الاهتمام بأعماله

ان تقدم العلم هو الغرض الذي يرمي اليهِ المجمع البريطاني دواماً اي التوسع في انهاض البحث العلمي وتنظيم ادارتهِ واعلاء التعارف بين الذين يخدمون العلم في مختلف انحاء الامبراطورية البريطانية وبينهم وبين الفلاسفة الاجانب لنيل درجة عليا من الاهتمام الوطني بأغراض العلم وازلة العوائق التي تعيق تقدمهُ لخير شعبكم ولنفع نوع الانسان

والواجب الثاني ان احاول اخباركم اذا كان ذلك ممكناً بشيء لم تعلموه قبلاً . وأصارحكم ان هذا الامر خطر لي منذ زمن طويل ولكنني تهيبته . فان من لا يحقُّ له ان يدعي بنيله درجة عليا من التدريب العلمي لا تكون مسؤليتهُ خفيفة اذا دعي

ليخطب في مجتمع من مجتمعات المجمع البريطاني السنوية. ولكن صدقوني اني لا ابغي طرح هذه المسؤلية لانني احسب اني بقيامي بها على قدر طاقتي اريكم مقدار احترامي للشرف العظيم الذي اوليتموني اياه باضافة اسمي الى اسماء الرجال الممتازين الذين رأسوا هذا المجمع قبلي

يظهر في بادىء الرأي ان مهمة من يقف ليخطب فيكم وأنتم رجال العلم الذين يعرفون كل ما يتعلق به وهو لا يعرف منه شيئاً مقضيٌ عليها بالفشل . ولكن الذين شغلهم في دائرة العالم هم اولَ من يسلم بأنه ما من مهمة مقضي عليها بالفشل التام . وأنا لما اقدمت على هذا الموقف خطر لي انني قد اجد مواضيع تودُّون الاطلاع عليها فان العلم اسم آخر المعرفة وكلٌّ من يجول في العالم وعيناه مفتوحتان لا يتعذر عليه ان يكتسب معرفة ترضي سامعيه اذا استطاع ان يعبر عنها

***

من الاقوال المأثورة عندنا ان مشاهد اللعب يرى كثيراً من مداخله ومخارجه. وأنا وان كنتُ لا ادَّعي ان لي سهماً في العلم المجرَّد قد يحق لي ان ادَّعي انني شاهدت امثلة كثيرة من استخدام العلم لمطالب العمران في هذا العصر . لانني منذ سنوات، في الحرب وفي السلم كان من حظي ان وقفت لفحص نتائج العلم العملية عن كَثَب في فرص عديدة في امور حربية وأمور بحرية في المعامل والمصانع والمناجم وسكك الحديد وفي كل مسألة من مسائل التعليم والصحة والزراعة والنقل وتوزيع الاراضي وبناء المساكن — في كل هذه المطالب من مرافق الحياة رسخ في ذهني اكثر فأكثر انه ان كان العمران قد قدّر له ان يتقدم فتقدُّمه يكون في طريق وَضَعَ اساسه الفكر العلمي والبحث العلمي . وفوق ذلك تحققت ان حلَّ مشاكلنا الخاصة والعامة التي نعالجها الآن سيكون بالاساليب العلمية لا غير

فمن هذا الاختبار وبهذا الاقتناع الذي نتج عنه اودُّ ان اذكر لكم شيئاً مما قام في نفسي عن تأثير البحث العلمي في مصالح الشعب اليومية وكيف يزيد هذا التأثير اذا اشترك فيه رجال العلم والحكومة . وأفضل ما يمهد لي السبيل للسير في موضوعي كلام فاه به سلفي الرئيس الجليل الاستاذ لام في خطبة الرآسة التي القاها في العام الماضي وان لم اطمع بأن ما اقوله بعده يبلغ الدرجة السامية التي بلغتها خطبته. فقد عبر عن الثقة بأشغال رجال العلم بقوله « ان لها مقامها بين اعمال البشر وهو ليس بالمقام

الزري وانها متجهة الى ازدياد ما عند الناس عقليًا وماديًا وفنيًا ايضاً وبهذه الثقة يحق لنا ان نسر بأن العلم لم يتسع نطاقه في عصر من العصور ولا زاد الاقبال الشديد على تقدمه كما في هذا العصر ومثل هذا الاخلاص او بمثل هذا النجاح»

وهـذا الادعاء وهو حق ولا مبالغة فيه يستدعي تفكيراً في الارتباط المتين بين البحث العلمي ومصالح الناس — مصالح كلٍّ منا — تفكيراً خليقاً بكل احد ولو لم يكن له اتصال مباشر بالبحث العلمي ولو لم ينتج عنه الا نفي الظن الذي يمثل العلم بصورة كالصورة التي صوَّر بها القدماء قوى الظلام ووصفوها بما في نفوسهم من المخاوف. ان هذا الصنف من الناس صار لحسن الحظ اقل مما كان. وقد اشار الاستاذ لام في خطبته الى نوع من العـداء الصامت الذي يقابل به العلم والمشتغلون به ولا يزال حياً يرزق ولكنهُ صار ابكم بعد ان كان ناطقاً في بداءة عهد هذا المجمع وقد علا صوتهِ في اجتماعين عقدا في هـذا المكان الاخير منهما كان سنة ١٨٦٠ ودار النضال حينئذ في قسم النباتات وعلم الحيوان بين ولبرفورس اسقف اكسفورد من جهة وهكسلي وهوكر من الجهة الاخرى حين جرى البحث في كتاب اصل الانواع على اسلوب صار من الامور التاريخية التي يستشهد بها . والاجتماع الاول الذي كان سنة ١٨٣٢ يتضح منهُ مقدار الدين الذي نحن مدينون به للعلم فان جامعة اكسفورد لم تكن خالية من رجال دئبين على ترقية العلم وجاءت الدعوة لالتئام المجمع في اكسفورد من تشارلس دوبني الذي كان استاذاً لعلم الكيمياء وعلم النبات والاقتصاد الزراعي وكان رئيس المجمع حينئذ وليم بكلند قانون كنيسة المسيح واستاذ الجيولوجيا وعلم المعادن. ومنحت الجامعة حينئذ رتب الشرف لاربعة من الزوار الممتازين فبلغ الاستياء اشده ولا سيما في كبل المشهور فسمى الذين نالوا تلك الرتب « خبيصة من الفلاسفة » ومن هم اعضاء تلك الخبيصة ؟ هم داود بروستر وروبرت برون وجون دلتن وميشيل فراداي وكلٌّ منهم ابقى في العلم الذي تخصص له اسماً خالداً . فلبروستر مباحث قيمة في البصريات ونحن مدينون له لانه كان من اركان هذا المجمع . وما افاد برون علم النبات لم يفقـه فيهِ احد ولا سيما بحثه في نبات سواحل استراليا . واسم دلتون مرتبط الى الابد بالمذهب الجوهري في الكيمياء وهو واضع علم الاحداث الجوية على اساس علمي . وفي اشغال فراداي العلمية اعظم الامثلة على البحث العلمي الذي ينتج نتائج علمية عظيمة فانه على كشفه للبنزين وتركيبه اقيمت الصناعات الكيماوية ولا سيما صناعات الاصباغ . واعظم من ذلك ما بني

على كشفه قوانين الحل الكهربائي وتوليد الكهربائية ميكانيكياً . ولقد قيل بحق أن مليونين من العمال في بريطانيا العظمى الذين يستمدون في معيشتهم على الصناعات الكهربائية عائشون من دماغ فراداي. وملايين كثيرة مدينة له في استعمال الكهربائية للانارة والنقل والمواصلات والصناعات التي تدار آلاتها بها

ولذلك لم تقع معرَّة على اكسفرد من اكرامها تلك «الخبيصة» من الفلاسفة . ولا يحق لها ان تشكو اذا تذكَّرت ما اثنى عليها بهِ زائر آخر من زوارها حينئذٍ وكانت المعارضة قد ساءته اذ قال ان الجامعة قد اطالت عمرها مائة سنة بحسن المقابلة التي قوبل بها هو وغيره من الزوار . ولا يحق لجمعنا ان يدَّعي مثل هذه الدعوى الآن لأن اعضاءه الزائرين يسهل عليهم ان يروا في متاحف الجامعة ومعاملها انها جارت العصر احسن مجاراة في المائة السنة التي قدرها لها ذلك الزائر . وما من احد يأسف لأن العلم عُضِد في الجامعة وعضد ايضاً في المدارس العلمية والادبية لان العلوم الطبيعية والعلوم الادبية يجب ان تسير معاً ويكون كل من الفريقين متماً للآخر . وكل العلماء الذين نبغوا في نشر العلم كانوا من رجال الادب ايضاً

***

ان النفع الذي نال نوع الانسان من اشغال اراكنة العلم مثل فراداي وكلفن وباستور ولستر اشهر من ان تذكر في هذا المكان . وأما المدى الذي وصلت اليهِ نتائج البحث العلمي على يد عدد غفير جدًّا من خدام العلم في كثير من اسس مطالب العصر البيتية والصناعية والتعاون القائم بين معاهد البحث والحكومة وما نال هذا التعاون من التأييد في السنين الاخيرة ، فمن المحتمل ان ذلك كلهُ غير معروف عموماً تمام المعرفة. ولقد كان مجمع تقدم العلوم البريطاني مؤيداً لهذا التعاون دائماً . ومن اول اغراضهِ كما قرره مؤسسوه وجرى عليه الذين بعدهم وهو «ان يزاد اهتمام الجمهور بالعلم وان يزال كل عائق عمومي من سبيل تقدمه» ولقد كتب بروستر مقالة في كوارترلي رفيو سنة ١٨٣٠ أثبت فيها ان علوم انكلترا كانت في حالة سيئة من الانحطاط وان السبب الاكبر لانحطاطها جهل الحكومة واهمالها وغير ذلك من الاسباب التي اسهب في شرحها . وقد ذكر هذا الموضوع في بعض الخطب التي القيت من كرسي الرآسة ولو لم يكن بمثل هذه الصراحة . مثال ذلك ان البرنس البرت (زوج الملكة فكتوريا) لما رأس المجمع سنة ١٨٥٩ عبر عن رأيه في هذا الشأن بقوله « قد يحق لنا ان نرجو اننا بانتشار

العلوم التدريجي وتزايد الاعتراف بها كجزء جوهري من ارتقائنا الوطني نجد رجال الحكومة والجمهور بنوع عام يعترفون ان العلم حقيق باهتمامهم فيترفع عن التسوُّل ويخاطب الحكومة كما يخاطب ولد عزيز والدَه واثقاً انه يجيبهُ الى ما بهِ نفعهُ . وان الحكومه تجد في العلم ركناً من اركان قوتها وفلاحها وان مصلحتها الذاتية تضطرها لتعزيزه »

وقد يحق لنا ان نقول ان ما ورد من هذه الاماني تمَّ اكثره وان السبل اليه كانت واضحة ولو كانت بطيئة حتى آخر القرن الماضي . وفي بداءة القرن الحاضر ظهرت تباشير سير سريع بانشاء المعمل الطبيعي الوطني الذي اقيم اولاً في مرصد كيو فقد كان هناك مكان للارصاد المغنطيسية والجوية وضبط المقاييس ينفق عليه هذا المجمع ثم اضيف اليهِ منزل بوش وجعل معهداً للبحث في الطبيعيات والهندسة والكيمياء والتجارب البحرية ومتانة المواد ونتج من البحث فيهِ نتائج كثيرة ثمينة للصناعة باستعمال الاساليب العلمية فجادت المصنوعات

***

ويتلوه في تاريخ اشتراك العلم والحكومة والامة تميين نقابة التوسع سنة ١٩٠٨ فحتى ذلك الوقت كان البحث الزراعي في بريطانيا العظمى محصوراً في معهد التجارب الزراعية بروثامتون وهو حقل واسع اوقفهُ أحد الفضلاء على هذه التجارب وكان ينفق عليهِ من ماله ثم جعلت الحكومة تساعده مساعدة طفيفة . ومن سنة ١٩٠٨ فصاعداً اتسع نطاق هذا المعهد فصار يشمل كل اغذية النبات وادوائه . وانشئت معاهد اخرى للبحث في مطالب اخرى تتعلق بالزراعة كتأصيلها المزروعات وتغذية الحيوانات ومعالجة ادوائها واختيار الآلات وما يتعلق بالصناعات الزراعية . وهذه المعاهد تعلم الزراع في انكلترا وفيها يتربى الخبراء الزراعيون الذين تحتاج اليهم الممالك الانكليزية والهند والمستعمرات فتستغني بهم عن جلب الخبراء الزراعيين من بلدان أخرى . وفي معهد التأصيل الزراعي في كمبردج تمكن السر رونلد بفن من توليد اصناف جديدة من القمح شاع زرع صنفين منهما في كل البلاد الانكليزية . فزاد في غلتهما ما اوفى كل النفقات التي انفقت على البحث الزراعي منذ انشاء هذا المعهد الى الآن

ومن الامثلة على قيمة البحث الزراعي كشف صنف جديد من البطاطس لا يصيبه داء الثآليل الوبيل الذي يتعذر علاجهُ . وكان زارعو الاشجار المثمرة في ريب من

معرفة الاصناف التي يحسن زرعها لبيع اثمارها فزال هذا الريب الآن وصاروا يعرفون الاصناف التي تروج والاراضي المناسبة لزرعها فيها . ومن انفع ما نتج من البحث الزراعي إكثار اللبن باصلاح العلف فزاد لبن كل بقرة مائة جالون في السنة الى مائتي جالون وحفظهُ نقياً من المكيروبات المرَضية

وقد دلَّ البحث على ان انواع السمك التي تصاد من البحر محدودة في كميتها فدعت الحال الى البحث في امر المصايد حتى لا ينفد سمكها اذا جار الصيادون عليها. فاشتركت بريطانيا في البحث مع غيرها من الدول التي تصيد في البحار الشمالية فعرف سبب ما يظهر في الاسماك من الكثرة تارة والقلة اخرى وما يجب اتخاذه من الوسائل لمنع القلة . والبحث جارٍ الآن لمنع فساد ماء الانهر ومصائد الاسماك بما ينصبُّ فيها من الاوساخ بسبب كثرة السكان . وكان كثير من المحار قد منع اكلهُ لما يتصل به من تلك الاوساخ فوجد سبيل لسلامته منها . وقد كان يقال عن صيد السمك انه عبارة عن احمق من طرف وخيط ودودة من طرف آخر اما الآن فاصبح من المواضيع التي يهتم بها العلماء

***

ويحسن بنا ان نذكر بالشكر اقامة مجمعنا فرعاً للبحث الطبي سنة ١٩١٣ جعل سنة ١٩١٩ مجلساً لهذا البحث تنفق عليه الحكومة بعد ان كان الاعتماد في تحصيل نفقاته على التبرعات . فان البحث العلمي يوصل معرفة الحقائق التي تبنى عليها قوانين العلاج والاعمال الادارية التي تأول الى تحسين الصحة العمومية ولكن حتى سنة ١٩١٣ كانت الحكومة تعمل عملاً ثانوياً في تنظيم مثل هذا البحث وربط المال اللازم للانفاق عليه . اما بعد ذلك فصارت تعضد البحث الطبي بهمة وتوجههُ للتغلب على الادواء التي سببها الجهل . ولا يسع المقام الا ذكر القليل من نتائج هذا البحث مما كان له وقع عظيم . من ذلك الانسولين الذي كشفهُ العلم لنفع الناس على يد شاب غيور في كندا فانه مثل آلة للبحث فتح سبيلا جديداً لمعرفة وظائف اعضاء الجسم في الصحة والمرض فوق كونه ينجي من كان يرى الموت امام عينيه ويعيد الصحة والبهجة الى من كان يرى نفسه كسيحاً من شدة الضعف اسيراً لما يطلب منهُ من الحمية . وكشف انواع الفيتامين التي هي جزء صغير جدًّا من طعام قد اوضح لنا ماهية آفات مختلفة في الصحة والنمو سببها الاكبر ان الحضارة اغمضت عينها من المخاطر التي رافقتها وان هذه الآفات مما يزيله العلم .

ومن قبيل ما تقدم ازدياد ما نعرفه عن فائدة نور الشمس للانسان والحيوان كما للنبات. وصرنا نعرف الآن ان الولد يصاب بالكساح اذا لم ينل قسطهُ الكافي من اشعة الشمس المحيية إما مباشرة او بواسطة الفيتامين الذي يولده نور الشمس في الاطعمة الطبيعية. فقد صار لنور الشمس وما يقوم مقامه من الانوار الصناعية شأن كبير في علاج الامراض وشأن اكبر في الوسائل الصحية التي تقي من الامراض. ومن المؤكد انه ما من امر اوجبُ على حكومة مطالبة بصحة شعبها من ان تعضد بكل ما لديها من الوسائل البحث عن معرفة مثل هذه وتكون على استعداد لاستعمالها حالما تصل اليها

ومن الامراض التي يخشاها الناس كثيراً السرطان لان سببه مجهول فيظهر كأن كل احد معرض له. وقد مضت سنوات والمحسنون ينفقون على البحث عن سببه وعلاجه فعرف الباحثون بعض الشيء عن مصادره واسباب نموهِ. وتدلُّ الدلائل الآن على اننا سائرون بسرعة الى كشف القناع عنه. ولا يزال الصبر والحذر لازمين في هذا البحث كما كانا لازمين قبلاً ولكن الامل صار اقوى مما كان والحماسة اشد. ومما يزيد الامل قوة ان الحكومة جعلت تعضد هـذا البحث مباشرة وتشارك الذين اوقفوا له الاموال كرماً منهم

واذا رجعنا بافكارنا اثنتي عشرة سنة او نحوهـا فقد نقول ان العلم كان حينئذٍ جزءًا عامـلاً من آلة الحكومة. اما الآن فصرنا نرى ان عمله لم يكن بكل قوته. فان الحرب الكبرى وسعت المجال العلمي لدى رجال العلم ولكنها وسعته اكثر كثيراً لدى غيرهم فقد دعت الحال ان نحسب للعلم يداً في زيادة ويلات الحرب ولكن له اياديَ في تخفيف الويلات الناتجة عن الحرب وفي تقوية وسائل الدفاع التي لبعضها شأن كبير في تأييد السلم. وقد وقع انشاء الحكومة لفرع البحث العلمي والصناعي في زمن الحرب ولكنه ليس وسيلة دعت الحرب اليها وقد قال البعض انه من وسائل الدفاع وهذا خطأ ومع ذلك فقد دعت الحال ان يمر قرن كامل بين حربين كبيرتين بين الحرب النبوليونية والحرب الاخيرة قبلما اختمر رأي الحكومة لانشاء فرع للبحث العلمي. وشيء مثل هذا خطر على بال بروستر وبعض معاصريه لما بدا لهم ان ينشئوا هذا المجمع سنة ١٨٣١ ثم لما رأس بروستر المجمع (سنة ١٨٥٠) وخاطب المجتمعين قال ان رأيه لقي تعضيداً كبيراً من اهل العلم والجمهور. وبعد خمس سنوات ارتأت لجنة المجمع الادارية تأليف

مجلس علمي يكون لاعضائه علم وسلطة ولكن لجنة المجمع الادارية اجّلت العمل بهذا الرأي الى ان يؤيده الجمهور ولا سيا رجال العلم انفسهم

ولم يتأخر العمل بهذا الرأي لقصور في نظر الوزارات التي جاءت بعد ذلك بل لانه كان بين العلم والحكومة شيء من عدم الثقة وقد زال ذلك كله الآن او كاد فان فريقاً كبيراً من العلماء كان يخاف من كل نظام يعتمد على الحكومة . ونرجو ان تكون اعمال الحكومة حديثاً قد نفت هذا الخوف . ثم ان تقدم العلم لا يمكن حصره في سن الحداثة ولا احد يريد حصره كذلك فان مياه النهر قد تقنّى وتدرَّب لكي تستعمل في الري ولكن ذلك لا يكون عند منبع النهر ولا بعد ان يفيض ماؤه في الارض . وكذلك البحث العلمي ففي بداءته تكون ادارته رهن مهارة اصحابه ولكن نتائجه في المستقبل قد تكون اعظم جداً مما كانوا يقدرون . ونرى مثالاً من ذلك في اجتماع هذا المجمع في اكسفورد سنة ١٨٩٢ فقد جرى البحث حينئذٍ في الطيران ابتدأه حيرام مكسيم فقام زعيم العلماء لورد كلفن وقال بعد ذلك ان آلة مكسيم لا تفرق عن مركبة كبيرة مثل مركبات الاطفال لها مظلة تظلل من الشمس . ولم تمر سنون كثيرة بعد ذلك حتى صارت مسألة الطيران من مهام الحكومة كما هي من مهام غيرها . والعمل الذي كان قبل سنة ١٩١٤ منوطاً بما يسمى الآن لجنة البحث في الطيران بلغ ما بلغ من الارتقاء العجيب مدة الحرب

ويظهر من تقرير حديث قررته لجنة مجلس البحث العلمي والصناعي ان تحت ادارة هذا الفرع احد عشر مجلساً وبعضها يدير لجاناً للبحث مجموعها ٣٦ لجنة . وهذه المجالس تتولى ادارة البحث في الكيمياء والانسجة والهندسة والطبيعيات والراديو والبناء والطعام وما ينتج من الغابات والوقود . ويضاف الى ذلك مجلس المساحة الجيولوجية واللجنة التنفيذية للمعمل الطبيعي الوطني . وتحت ادارة المجلس الاستشاري اكثر من عشرين مجمعاً للبحث الصناعي انشئت بالاشتراك معها يساويها عدداً من الصناعات البريطانية المهمة لاجل البحث العلمي والتعلق بتلك الصناعات

وبعد ان ذكر امثلة من اعمال هذه المجالس واللجان قال :

ان موقف الحكومة تجاه العلم يسهل السبل لتقدمه ويدلُّ على بلوغ درجة من الرقي وصلنا اليها بعد تردُّد كثير . وهذا الموقف جديد ولذلك فعصرنا لم يصرْ عصر العلم بالذات بل نحن في بداءة هذا العصر . وما اشرت اليه من اشتراك الحكومة و...

غير خاص ببريطانيا العظمى بل قد اينعت اثماره في بلدان اخرى ولا سيما في الممتلكات البريطانية . اما الامبراطورية الهندية فلها شأن آخر لان حكومتها دئبة منذ عهد طويل على استخدام العلم والنتائج العلمية في مباحثها الاحصائية وفي رقي المساحة والفروع الزراعية والحراجية وغيرها . وهذا لا يعني ان الممتلكات مقصرة في بلوغ النتائج البديعة من استخدام العلم كلاً فان حكوماتها اقتفت خطوات بريطانيا بسرعة خليقة بالمدح

ويقال بنوع عام ان اتجاه الرقي في كل هذه المساعي كان متماثلاً فانهُ توخّى النظر فيما لهذه الممتلكات من الموارد الطبيعية والمؤهلات الصناعية واستقصاء الوسائل التي يستطيع العلم ان يعتمد عليها للانتفاع سواء كان ذلك بواسطة معاهد الحكومة او المدارس والمعامل لمتابعة البحث اللازم لتوجيهِ العمل الى الغاية المطلوبة وتحقيق ما يلزم من نشر المعارف . وشكل البحث يختلف بالاكثر حسب الاحوال الجغرافية في البلدان المختلفة فزرع المزروعات وغرس الحراج وتربية المواشي لا تجري على اسلوب واحد في كل البلدان وهذا الاختلاف يزيد في فائدة توجيه نتائج البحث الى الغايات المطلوبة في الامبراطورية كلها . فقد تكون المسائل مختلفة الوجوه ولكن حلها يكون على وجه واحد . ولا ينتج الاَّ النفع من اجتماع المشتغلين بالعلم في انحاء الامبراطورية المختلفة بعضهم ببعض ولا ينتج الاَّ النفع من بحثهم اذا وسعوا بهِ المعارف في الامبراطورية كلها قاصيها ودانيها لاننا نحن هنا محتاجون الى معرفة اقاصي الامبراطورية . وقد نشرع في هذه المعرفة حينما نتعلم مبادئ التاريخ والجغرافية ولكن ذلك لا يكفي ولا يشفي غلة ولا بدَّ من المعرفة التامة وقد يصير لهذه المعرفة شأن كبير لدى الذين يودون المهاجرة الى ما وراء البحار

ثم ان المجمع البريطاني عين لجنة من فرع علم التعليم لتبحث في الوسائل المستعملة في مدارسنا لاعداد الصبيان والبنات للمعيشة وراء البحار . وهذه الوسائل ليست ظاهرة تماماً في اكثر مدارسنا لكثرة الدروس فيها . فكل سعي في فصول التدريس وفي غيرها يراد بهِ ان تزيد المعرفة بأحوال الامبراطورية وطرق المعيشة وفي مستعمراتها يكون كبير الفائدة. ولقد قام المجمع البريطاني بنصيبهِ من هذا السعي فمنذ سنة ١٨٨٤ قرَّر ان يعقد بعض اجتماعاتهِ وراء البحار . والذين ذهبوا منا للاشتراك في هذه الاجتماعات كان لكل منهم فرصة سانحة للقاء رجال في الممتلكات يشتغلون بالفرع الذي

يشتغل هو بهِ والبحث معهم فيهِ ولا سيما الاجتماع في كندا فان رجال العلم البريطانيين سنحت لهم الفرص للقاءِ رجال العلم الاميركيين والبحث معهم

ولقد رأى الذين يسيحون من اعضاء مجمعنا كيف ارتقى العلم في جامعات الممتلكات وفي غيرها من المعاهد ورأوا عن كثب ما تهتم بهِ كل بلد ولما عادوا حدَّثوا عمَّا لقوه وسمعوه كما يفعل كل اهل السياحة وانا نفسي جريت هذا المجرى اكثر من مرة قلما يتاح السفر لكثيرين منا ولكن اكثرنا يستطيع ان يتذكر ما رآه في معرض ومبلي فان العلم عُـرض هناك عرْضاً يليق بهِ وكان مما عرضتهُ الجمعيــة الملكية محصوراً في غرفتين من قصر الحكومة فلم يكن شيئاً كبيراً في ذلك المعرض الذي كان معرضاً فخماً للعلم مطبَّقاً على الاعمال

ومهما اطنبنا في فائدة العلم في علاقاتنا الامبراطورية فلا نكون قد جاوزنا الحد فقد قال السر وليم هجنس في خطبة الرآسة التي القاها في الجمعية الملكية سنة ١٩٠١ «ان نجاح الامبراطورية بل وجودها يتوقف على تطبيق المعارف العلمية والاساليب العلمية على كل فرع من فروع العمل فيها» والآن نرى ان هذا التطبيق صار اوفى مما كان لما قال هجنس هذا القول وعلمنا ان كلامه نبوّة صادقة

ولا يدخل في البال ان اهتمام الحكومة بالبحث العلمي واخذها قسطاً كبيراً منهُ على عاتقها يجب ان يقلل اهتمام الجمعيات والافراد بهذا البحث فان اهتمام الحكومة يجب ان يستدعي اهتمام غيرها ويستلزمه . فان الحكومة قد تشارك العامل او تشاركه فعلاً بواسطة الجامعات والجمعية الملكية. ولكن تبقى مطالب واسعة تستلزم البحث ولا تصل اليها الحكومة ولذلك فتعضيد العلم ملقىً على عاتق جمعياتنا العلمية ومعاهد التعليم والشركات الصناعية ورجال الاحسان كما كان سابقاً بل ان معاضدة الحكومة يجب ان تزيد في غيرة العاملين وهذا هو الواقع ولديَّ مثال واحد يدلُّ على ان البحث العلمي ليس مجرد لذة يتمتع بها الباحث بل منه فائدة مادية وهو من حيث الجمهور اربح عمل ينفق المال عليه. مثال ذلك ان دار الحكومة المعينة للبحث فى الوقود لم تثبت حتى الآن الفائدة التجارية من معالجة الفحم على درجة واطئة من الحرارة التي ينتظر منها اقتصاد كبير فى استخراج وقود لا دخان له وزيوت وغاز لكن ظهر من النتائج ما لم يكن منتظراً حين الشروع في هذا البحث ومن ذلك اقتصاد في النفقات للحكومة وللصناعات الكبيرة يزيد على نفقات البحث

ولذلك امثلة كثيرة عدا ما ذكرتُ وكثيراً ما نسيت بين المدة التي تلت الحروب النبوليونية والحرب الكبرى . فتطبيق العلم على الصناعه لقي فى اوائل هذه المدة تشجيعاً عظيماً فافضى الى استعمال البخار لادارة الآلات . وقد لقي الآن مثل هذا التشجيع كما حاولت ان ابين لكم الآن. والطالع اليوم أسعد مما كان حينئذٍ فالعلم اقوى والرجال اكفأ وأعرف بقوتهِ وذلك يجب ان يزيد قيمته الادبية كوسيلة للمنافع التي يشترك الجميع فيها. أفلا يجب ان يرى الجمهور فى تطبيق العلم سبيلاً للاشتراك فى المنافع غير محصور فى الشركات الصناعية بل يشمل العمال كلهم

ولكي يدرك الجمهور كل ما هو مدين بهِ لتقدم العلم يجب ان تتسع سبل الاتصال بين البحث العلمي والجمهور وتبقى دائماً خالية من الشوائب فان غير المتعلمين اعتادوا ان ينظروا الى العلم كبركان على اهبة الثوران باكتشاف جديد ولكنهم يقبلون نتائج هذا الثوران من غير ان يعرفوا الاعمال المعدة له مدة خمود البركان. وقد تطول مدة الاستعداد بالبحث العلمي قبلما تنتج منه نتيجة مفيدة ولكن آلة هذا البحث لا تكف عن العمل ولو كان سيرها بطيئاً . ولدينا شاهد قريب على ذلك فقد رأينا التلغراف اللاسلكي والتلفون اللاسلكي بين ايدينا منذ عهد قريب افلا يخطر على بالنا انه هنا في اكسفرد في اجتماع مجمعنا منذ عهد بعيد سنة ١٨٩٤ اثبت السر اوليفر لدج بالامتحان نقل الاشارات بالامواج الكهربائية المغنطيسية. ومن ثم جعل العلم يبحث حتى استنبط لهذا المبدأ الآلات العجيبة المستعملة الآن . ولدى العلم معارف تجمع قبلما تستعمل في الصناعة والزراعة وتدبير المنزل بزمن طويل ومع اننا قد انتبهنا الى ما يجب علينا فلم نبادر الى الانتفاع بنتائج البحث العلمي كما فعل بعض مناظرينا فى التجارة . فلهذه الاسباب كلها لا بدَّ أن يكون تعضيد البحث العلمي بحكمة وصبر



مذهب داروِن في الميزان

رأيهُ في اصل الانسان والبحث العلمي الحديث

من خطبة الرآسة في مجمع تقدم العلوم البريطاني الملتئم في اول سبتمبر سنة ١٩٢٧
بمدينة ليدس ببلاد الانكليز

للسر ارثر كيث

جرت العادة في مجمع تقدم العلوم البريطاني ان يحضر جلسةَ الافتتاح رئيسُ المجمع في العام السابق والرئيس المنتخَب فيتخلى الاول عن منصبهِ ويقدّم الى جمهور العلماءِ خلفهُ الرئيس الجديد. وقد كان البرنس اوف ويلس رئيس المجمع في السنة الماضية حين التأم المجمع في جامعة اكسفرد وقد خطب فيهِ خطبة بليغة بعيدة الاثر موضوعها « الدولة والبحث العلمي » اتينا على ترجمتها في مقتطف نوفمبر ودسمبر سنة ١٩٢٦ على ان شؤون الدولة البريطانية قضت بأن يذهب البرنس اوف ويلس الى كندا في اواسط هذا الصيف يصحبهُ رئيس الوزارة البريطانية واخوهُ البرنس جورج ليحضروا الحفلات التي اقيمت فيها احتفاءً بانقضاء ستين سنة على اتحاد ولايات كندا ولافتتاح كبري السلام بين كندا واميركا تخليداً لانقضاء مائة سنة على البلاين والوئام خافق فوق ربوعهما. فتعذر عليهِ والحالة هذه ان يحضر اجتماع مجمع تقدم العلوم في هذه السنة حين التأم في ليدس في سبتمبر الماضي ليقدّم الى اعضائهِ خلَفهُ العالم المشهور بآثار الانسان السر ارثر كيث فقام السر اوليفر لدج مقامهُ. وبعث البرنس برسالة بليغة اشار فيها الى مقام خلفهِ بين علماء العصر والى الخطبة التي خطبها هو في اكسفرد في السنة السابقة وما كان لها من الاثر في دوائر الحكومة واندية ارباب الصناعة، فقرأها الرئيس الجديد وقرأ رداً عليها اعدَّهُ ليرسل الى الامير فيهِ شكر المجمع واخلص تمنياتهِ لما بيديهِ من العناية التامة بامور العلم وتطبيق مبادئهِ على مقتضيات الحياة الفردية والاجتماعيـة. ثم خطب خطبة علمية بديعة جاء فيها على رأي داروِن في اصل الانسان ثم عرض لهذا الرأي بالتحليل والنقد من نواحٍ مختلفة فوجد ان المباحث العلمية الحديثة تؤيد قواعدهُ كل التأييد فكان لهذه الخطبة رنة في الاندية العلمية وحاول بعضهم ان يثير حولها مسألة النزاع القديم بين العلم والدين فلم يفلح كما سنبيّن في مقالٍ تالٍ

الخطبة

استهل الرئيس خطبتهُ بالاشارة الى ان اجتماع المجمع في اكسفرد في السنة السابقة برآسة البرنس اوف ويلس كان اجتماعاً تاريخيًّا خطيراً وان اكسفرد مدينة العلم والتعليم حظيت بخطبة من رئيس المجمع تدور على تطبيق مبادىء العلم على مقتضيات الحياة . وانهُ يشعر بالشرف العظيم الذي قلدهُ باسناد منصب الرآسة اليهِ ولكنهُ ايضاً يشعر بخطورة التبعة الملقاة على عاتقهِ ليخلف رئيساً المعيًّا محبوباً كالبرنس اوف ويلس . ثم ذكر ان خطبتهُ على الضد من خطبة الرئيس السابق ستكون خطبة علمية في موضوع نظري مع انها ستتلى في مدينة صناعية كبيرة . ثم قال : —

لقد انقضت خمسون سنة منذ كتب دارون كتابهُ في اصل الانسان فما هو مقام رأيهِ الآن وقد انقضت عليهِ هذه الحقبة اذا وزناهُ بميزان المباحث العلمية الحديثة ؟ هذا هو مدار بحثي في هذا الاجتماع

اذا حاولنا ان نتتبع المراتب التي ادَّت بنا الى تكوين الرأي الذي يرتأيهِ العلماء في اصل الانسان وجدنا اولى هذه المراتب في مدينة ليدس . ففي هذه المدينة أطلقت القنبلة الاولى في ذلك النزاع الطويل العنيف الذي انتهى بانتصار دارون وفوز رأيهِ على الرأي المذكور في الكتب المقدسة . اذ في ٢٤ سبتمبر سنة ١٨٥٨ أي منذ ٦٩ سنة اجتمع مجمعنا في هذه المدينة وكان رئيسهُ السر رتشرد اون اكبر علماء التشريح في عصرهِ فوقف يلقي خطبة الرآسة حيث انا واقف الآن . وكان قد اعدَّ خطبة ضافية نظر فيها نظرة عامة الى كل فروع العلوم وما اصابتهُ من تقدم كما كان يحقُّ لهُ ان يفعل . ولكن لا يهمنا من هذه الخطبة الليلة الاَّ العبارات التي جاء فيها على رأيهِ في اصل الانسان فانهُ جاء بأدلة يستنبط منها ان تاريخ ظهور الانسان على الارض اقدم كثيراً من التاريخ المذكور في الكتب الدينية ولكنهُ صبَّ جام نقمتهِ وامتهانهِ على الرأي القائل بان الانسان ارتقى من اصل قرديّ . فصرح للمجمع حينئذٍ ان الفروق بين القرد والانسان كبيرة جدًّا لا يسعهُ معها الاَّ ان يعين للانسان مقاماً خاصًّا في نظام المملكة الحيوانية . فما نطق الرئيس بهذه الكلمات حتى اثارت في صدر رجل من الحضور روح المقاومة — وكان ذلك الرجل توماس هنري هكسلي ندّ اون وخصمهُ العنيد

لقد حصرت الذكر في هكسلي لانهُ لازم للتوسع في موضوع بحثي . اننا نعلم ما كان يشعر بهِ هكسلي نحو اون حينئذٍ لانهُ ذكر ذلك في كتاب ارسلهُ الى اختهِ قبيل

سفره الى ليدس لحضور اجتماع المجمع اذ قال « اخذت طلائع نضال عنيف تبدو بيني وبين اون العظيم ولا اعلم هل يبلغ النضال مداهُ فى ليدس ام لا » . ويسرني ان اجتماع ليدس مضى من غير احتدام النضال بين العالمين ولكنهُ اثبت فى عقل هكسلي خطورة المسائل التي يدور عليها هذا النضال متى احتدمت نارهُ . وموضوع هذه المسائل يدور على « مقام الانسان بين الاحياء »

وبعد سنتين اجتمع المجمع فى اكسفرد فاتاح اون لخصمهِ العنيد فرصة للهجوم عليهِ . لان اون عاد فاثبت في اكسفرد ما سبق فصرّح بهِ في ليدس من ان للانسان مقاماً خاصًّا بين الاحياءِ مبيّناً ان في دماغ الانسان مميزات لااثر لها في ادمغة القردة الشبيهة بالانسان. فكان ردهكسلي عليهِ موجزاً اذ صرّح ان رأي اون خطأٌ ووعد ان يثبت ذلك بأدلة مفحمة وقد بر بوعده . وتلا هذا الاجتماع اجتماع آخر جاء بعده بيومين اذ تناظر أسقف اكسفرد والاستاذ هكسلي في موضوع النشوء فكانت الغلبة التامة فيه لهكسلي . فعكف من بعد ذاك على وضع كتاب أصدره سنة ١٨٦٣ وجعل موضوعه « أدلة لاثبات مقام الانسان في الطبيعة » وقد أثبت فيه اثباتاً ينفي كل ريب لدينا ان مقامه في الطبقة العليا من الحيوانات الثدوية المعروفة « بالبرعايتس » وان القردة الشبيهة بالانسان أقرب الاحياء اليه

وقصدي الآن أن أبين لكم القواعد التي يقوم عليها الرأي الذائع بين العلماء في أصل الانسان . فلقد أتاحت لي خطبة السر رتشرد أون في ليدس من ٦٩ سنة أن أذكر مقام هكسلي في تكوين هذا الرأي وتأييده والآن يجب أن أحول نظري الى أمر آخر لم يذكره السر رتشرد الا الماماً ولكنه يهمنا الآن

***

قضى السر رتشرد صيف تلك السنة في لندن يكتب خطبته الضافية التي اشرت اليها كما فعلت انا فى هذا الصيف . وكان فى اثناء ذلك يراقب اجتماعات الاندية والجمعيات العلمية ليرى مايجدُّ فيها من الآراء الطريفة. وكان السر تشارلس ليل والسر جوزف هوكر قد اودعا حينئذٍ فى الجمعية اللينوسية رسالتين لم يظهر عليهما انهما تحتويان على شيء طريف ولكنهما كانتا فى الحقيقة حافلتين بالآراء الطريفة وكان قد اعدها رجلان تبدو عليهما السذاجة التامة هما الفرد رسل ولس وشارلس داروين. على انه حبًّا بالانصاف لابدَّ من الاعتراف بأن هذين الرجلين كانا عارفين بمحتويات رسالتيهما وما قد يكون

لها من الأثر فى قلب بعض الآراء العلمية الشائعة حينئذٍ . فتناول اون هاتين الرسالتين ونظر فيما تحتويان عليهِ من الآراء وخرج من النظر فيهما بأن ليس فيهما خطر ما على الآراء الشائعة حينئذٍ ولم يُبدِ فى خطابهِ شيئاً من القلق إذ مر بولس وداروِن مرَّ الكرام ولم يشر اليهما بسوى ذكر طفيف مثبتاً بعبارات من كتابهِ ان الرأي القائل «بالانتخاب الطبيعي» كعامل قوي من عوامل النشوء خطر له قبلاً

ولا يسعني الآن الاَّ التعجب لما اراهُ من الفرق الكبير بين نظرنا اليوم ونظر الجمهور الذي خطب فيه السر رتشرد اون منذ ٦٩ سنة في هذه المدينة . كان كل فردٍ من الجمهور الذي احتشد حِينئذ لكي يسمع خطبة رآسته يعتقد اعتقاداً راسخاً ان الانسان خُلق خلقاً منفصلاً . ولكن جمهور العلماء الذين اتشرف بالخطابة فيهم الليلة ، والجمهور الاكبر الذي يصغي الى هذه الخطبة بواسطة التلفون اللاسلكي مستعدون لتصديق القول بان ارتقاء الانسان من رتبة الحيوانات التي تنطوي تحت النوع المعروف « بالبريمايتس » ووصوله الى مقامهِ الحالي هو نتيجة لتفاعل القوى البيولوجية التي كانت ولا تزال تؤثر في جسم الانسان ودماغه — يفعلون ذلك متى اجتمعت لديهم ادلة كافية تثبت لهم ذلك ولو لم يكونوا من اتباع داروِن الصميمين

***

ان تغيُّر الرأي في النظر الى اصل الانسان من عجائب القرن التاسع عشر. ولكي تتمكن من السير مع هذا التغير يجب ان نوجه نظرنا الى قرية دوْن في هضبات كنت لنرى ما كان تشارلس داروِن يفعل يوم كان السر رتشرد اون يلقي خطبتهُ الممتعة في ليدس. جلس داروِن في مكتبتهِ يحاول كتابة الفصل الاول من كتاب جديد. ولكن ما من أحد رأى ان نشر هذا الكتاب — اصل الانواع — سنة ١٨٥٩ اي بعد انقضاء ١٥ شهراً على خطبة اون سيحدث ثورة كاملة في نظرنا الى الاحياء ويكون فاتحة عهد جديد في اساليب التفكير — ندعوه بحق العهد الداروِني — ونحن لانزال فِي غمراتهِ الى الآن . فلقد كان داروِن قائداً محنكاً من غير ان يعلم . فانهُ لم يبدأ معركتهُ الاولى الاَّ بعد ما قضى ٢٢ سنة يحشد لها من الحقائق المنوعة ما يستطيع ان يدعم بهِ رأيهُ . وبعد ما فازت آراؤهُ فوزاً مبيناً على أثر نشرهِ لكتاب « اصل الانواع » بدأ حالاً يعدُّ كتاباً آخر لتعزيز نصره الاول فاصدر سنة ١٨٦٨ كتابهُ الذي عنوانهُ «التغير فى الحيوانات والنباتات التي في دور الدجَن» وهذا الكتاب كنز كبير من

الحقائق والملاحظات البيولوجية . فلما رسخت قدمهُ تقدم الى هدفه الاساسي فنظر في اصل الانسان فى كتاب نشرهُ سنه ١٨٧١ وعنوانه « تسلسل الانسان » واتبعه سنة ١٨٧٢ بكتاب عنوانهُ « مظاهر العواطف فى الحيوانات والناس » . كم من جندي باسل من جنود الحق حاول الاستيلاء على هذا الحصن العلمي من قبل فلم يفلح فلما اقبل عليه دارون القائد المحنك وفي جعبته ذخيرة فتاكة دان له صاغراً

ايخلد عمل دارون هذا ؟

قبل ان احاول الجواب عن هذا السؤال اريد ان انظر نظرة خاصة في كتابه « تسلسل الانسان » . انه كتاب تاريخ — تاريخ الانسان — كتبه دارون على طريقة جديدة ابتكرها وجرى عليها . واسمحوا لي الآن ان اضرب لكم مثلاً اشرح به طريقة دارون هذه في كتابة التاريخ

لنفرض ان عالماً من العلماء اراد ان يكتب تاريخاً لنشوء الدراجة . فانه اذا سار على الطريقة المطروقة فى كتابة التاريخ بحث عن كل مادوّن عنها فى الكتب والصحف المعاصرة وغير ذلك من المخطوطات التي يحتمل ان تشير اليها

ولكن اذا فرضنا ان هذا العالم لم يجد وقائع مؤرخة يبني عليها تاريخه بل وجد فى متحف من المتاحف مجموعة من العربات والآلات القديمة فى غير انتظام ولا ترتيب فماذا يفعل ؟ عليه ان يجري حينئذٍ على الخطة التي جرى عليها دارون في كتابة تاريخ الانسان . انه يستطيع ان يقارن هذه الآلات بعضها ببعض مقارنة منتظمة وبعد المقارنة يستطيع ان يستنبط علاقة احداها بالاخرى والترتيب الذي ظهرت فيه . ولكنه يتعذر عليه حينئذٍ ان يثبت التاريخ الذي ظهرت فيه انواعها المختلفة والمدة التي بقيت تستعمل فيها . ان دارون نجح في كتابة تاريخ الانسان لانه سار على هذه الخطة الواقعية في اعداد مواده . انه جمع حقائق جمة من درسه لتشريح جسم الانسان والبحث في طبائعه ومقارنته بينها وبين ما لاحظه في جسم كل حيوان آخر فيه ادنى شبه الى الانسان وما عرفه من طبائعه . وقف على كل ما عرف في عصره من علم الاجنة وتكونها ودوّن ما بدا له من وجوه الشبه والاختلاف بين تكوّن جنين الانسان وتكون اجنة الحيوانات القريبة منه . ونظر نظرة اهتمام الى تصرف انسجة الجسم الحية في احوال المرض المختلفة او تحت تأثير العقاقير او حين تختلف احوال البيئة التي توجد فيها وكان عليه ان يستنبط تعليلاً لاجناس البشر . انه نظر نظراً تحليلياً منطقيًّا

في كل هذه الامور فتمكن من ان يكتب تاريخ الانسان راجعاً بهِ الى العصور المتوغلة في القِدَم

لقد انقضت ٥٦ سنة منذ كتب ذلك التاريخ ، اجتمع فى اثنائها لدى العلماءِ كثير من الادلة والحقائق الجديدة فصرنا نستطيع الآن ان نكتب كثيراً من الصفحات فى تاريخ الانسان التي تعذرت كتابتها على دارون فى عصره وقد تحتم علينا ايضاً ان نغير بعض التفاصيل التي ذكرها — ولكن القواعد التي بنى عليها دارون تاريخه لا تزال راسخة رسوخ الجبال — لا بل ان مركز دارون الآن من المتانة بحيث اعتقد انه لن يزلزل

لماذا اقول وملء قولي الثقة واليقين بان مقام دارون ثابت لاينالهُ منال ؟ اقول ذلك لاني اعلم ما حدث بعد وفاتهِ سنة ١٨٨٢ . لقد اتيح لنا بعد ذلك ان نتتبع تاريخ الانسان بواسطة آثارهِ المتحجرة وادواتهِ الحجرية الى ان بلغنا فاتحة ذلك العصر المعروف بعصر البلستوسين (من نحو مليون سنة) فوصلنا الى عهد في تاريخ الانسان يبعد عنا نحو ٢٠٠ الف سنة الى ٦٠٠ الف سنة . لا بل قد توغلنا اكثر من ذلك في احشاء التاريخ الى العصر الذي سبق عصر البلستوسين وهو عصر البليوسين. فان الدكتور اوجين ديبوي عثر على آثارٍ متحجرة لما يُعرف الآن بالقرد الانساني واسمهُ العلمي «بيثكانثروبوس» في طبقات جيولوجية نُضدت في اواخر عصر البليوسين بجزيرة جاوى فكان ذلك بعد انقضاء ١٠ سنوات على وفاة دارون. وكشف المستر ريدموير في طبقات من عصر البليوسين ادوات حجرية غير دقيقة الصنع . فاذا صحَّ ما قالهُ دارون وجب ان تكون آثار الانسان اقرب الى الشكل الحيواني كلما توغلنا في القدم . وهذا ما ثبت لنا . ولكن اذا حسبنا ان بيثكانثروبوس بدماغهِ الحاوي لمميزات الدماغ الانساني على صغرهِ ، ممثلا للبشر الذين عاشوا في عصر البليوسين تحتم علينا القول بان النشوء سار سيراً سريعاً حتى بلغ الناس ما بلغوهُ في هذا العصر

***

ان الادلة المبنية على البحث فى الآثار المتحجرة التي تثبت ارتقاء الانسان من كائن شبيهٍ بالقردة الى ما هو عليه الآن ادلة قاطعة . ولكن جمع هذه الادلة وتحقيقها كان اكبر مشقة واكثر تعقيداً مما كان يظنُّ فى ايام دارون . كان الرأي القديم فى ارتقاء الانسان يمثل بسلسلة من صور الهياكل العظمية مطردة الارتقاء ادناها هيكل

الحيون واعلاها هيكل الانسان. وقد كنا ننتظر لسذاجتنا ان نعثر على آثار متحجرة يمكن ترتيبها في شكل سلسلة تبين اطراد ارتقاء الانسان. ولو نحن ذكرنا ان الرائد الى درس الماضي هو العناية بدرس الزمن الحاضر لما ارتكبنا هذا الخطأ الفاحش . ان اجناس الناس في هذا الزمن كثيرة متشعبة الفروع منها الاسود والاسمر والاصفر والابيض والاحمر . ومن هذه الاجناس ما هو آخذ في التزايد والانتشار ومنها ما هو آخذ في الضعف والانقراض . وقد دلت مباحثنا على ان سكان الارض منذ قرون كثيرة كانوا اجناساً ، بينها فروق واختلافات اكبر من الفروق والاختلافات التي نراها بين اجناس البشر الآن . وان ما نراه في هذا الزمن من تقدم بعض هذه الاجناس وتكاثرها وتأخر البعض الآخر وانقراضه كان قائماً في العصور المتوغلة في القدم . وعليه فيجب الاَّ ننتظر الحصول على درجات ارتقاء الانسان كأنها سلسلة مطردة الارتقاء بل يجب ان نكتشف طريقنا الى اصله في سبل معوجة آناً ومتقاطعة آونة كأنها شبكة من الشباك

ثم ارتكبنا خطأ آخر . عرفنا اننا ننتظر الوصول في بحثنا عن اصل الانسان الى عصر احياؤهُ اقرب الى القردة منهم الى البشر ، فكان لزاماً علينا ان نكون عارفين بالاحوال التي كانت تحيط بتلك القردة الشبيهة بالانسان في ذلك الزمان البعيد . وكان لزاماً علينا ان نكون مستعدين لان نعثر على قردة بينها من وجوه الاختلاف ما بين الشمبانزي والاورانغ اوتان الآن ، ولانْ نرى بعض انواع القردة محصوراً في بقاع مختلفة على سطح الارض كما هي الحال في زماننا . وقد بدأنا نعرف هذه الحقيقة وكلما توغلنا في العصور القديمة ثبت لنا ان البشر كانوا حينئذ اجناساً مختلفة كما هم الآن لا بل ان اجناسهم كانت منقسمة الى فروع وانواع مختلفة ايضاً وكلما زدنا توغلاً في العصور القديمة وجدنا من وجوه الاختلاف بين هذه الانواع ما يحتم علينا حسبانها انواعاً مستقلة . ففي هذا التيه من متحجرات احياء منقرضة مطمورة هنا وهناك في انحاء الارض يجب علينا ان نكتشف طريقنا المتعرج الى اصل الانسان . اتعجبون اذاً ، ان نحن تعثرنا احياناً واتبعنا خطأ طريق الضلال

ثم ارتكبنا خطأ آخر في البحث عن اصل الانسان . ذلك اننا كنا ننتظر ان نجد كل عضو من اعضاء الانسان — جمجمته ودماغه وفكيه واسنانه وجلده — مطرداً في ارتقائه من الشكل القردي الى الشكل البشري ، فكنا ننتظر ان نجد في كل مرتبة

من مراتب ارتقاء الانسان كلاً من هذه الاعضاء وقد اصبح اكثر شبهاً بمميزات الانسان واقل اتصالاً بمميزات القردة . وقد دلت مباحثنا ان ارتقاء الانسان لم يكن منتظماً هذا الانتظام الذي كنا ننتظر . ففي بعض الانواع المنقرضة نجد ان بعض الاعضاء ارتقت ارتقاء بيّناً والبعض الآخر بقي على حاله لا يصيبه الارتقاء والتطور بأثر ما. واسمحوا لي الآن ان امثل على ذلك لان لهذا الوجه من البحث شأناً خطيراً في موضوعنا

اننا نعلم الآن انه لما كان دارون جالساً فى مكتبه بدون كان على ثلاثين ميلاً منه في طبقة من الحصى في بلد بلتدون باسكس جمجمة بشرية متحجرة وفك بشري متحجر . كُشف هذان الأثران المتحجران سنة ١٩١٢ بعد ما انقضى نحو ثلاثين سنة على وفاة دارون ، كشفهما المستر شارلس دوسن واخذهما الى صديقي السر ارثر ودورد فوصفهما وصفاً دقيقاً وعرف ان الجمجمة والفك لانسان واحد وان هذا الانسان عاش في فاتحة عصر البلستوسين . ويحق لنا ان نقول الآن بان هذا الانسان يمثل الناس الذين كانوا يقطنون في بلاد الانكليز فى ذلك العصر القديم . أما الجمجمة فمع تحجرها وكثافة جدرانها تشبه جمجمة حديثة شبهاً كبيراً . وأما الفك فكان كثير الشبه بفكوك القردة بعيداً عن فك الانسان حتى لقد انكر بعض العلماء ان الفك والجمجمة لانسان واحد وحسبوا ان الفك الاسفل لنوع منقرض من انواع الشمبانزي وما كان هؤلاء الباحثون يرتكبون هذا الخطأ لو كانوا قد درسوا تشريح المقابلة . لان هذا الدرس كان يعدّهم لفهم ما يعرف الآن لدى العلماء «بمغايرات النشوء» وهذا التغاير فى ارتقاء الاعضاء المختلفة ظاهر فى تشريح « البثكانثروبوس » الذي وجدت آثاره المتحجرة فى جزيرة جاوى. فان عظمة الفخذ الخاصة في انسان جاوى تشبه عظمة الفخذ فى انسان معاصر وأما جمجمته فشبيهة بجمجمة قرد مع ان دماغه أرقى من دماغ القرد رقيًا بيناً. فلو ان عظمة الفك الاسفل من انسان بلتدون وجدت فى بلتدون وحدها لكننا قلنا انها فك قرد شبيه بالانسان من رتبة عالية . ولو ان الباحث عثر على عظمة الفخذ من انسان بثكانثروبوس فى جاوى من غير ان يعثر على الجمجمة ايضاً لكننا قلنا انها عظمة انسان راقٍ مع أن الاولى فك انسان راقٍ والثانية عظمة انسان شبيهة بالقرد وهو ادنى مراتب الانسان

ان هذه الامثلة تبين المصاعب والمخاطر التي تتعرض لها حين البحث عن اصل الانسان . ومع ذلك فامامنا مصاعب اخرى يجب التغلب عليها اذ في تاريخ الانسان

الجيولوجي صفحات لاتزال غامضة . وكلما تقدمنا في مباحثنا ازيلت بعض هذه الغوامض. ولكن لنقف قليلاً ولنجيل الطرف في انواع هذه الغوامض ومداها

اعتماداً على كشف آثار الانسان المتحجرة تتبعنا اصل الانسان الى خاتمة عصر البليوسين — وهو عصر امتد نحو ربع مليون سنة . ولكننا لم تتمكن حتى الآن من معرفة تفاصيل ارتقائه في ذلك العصر معرفة دقيقة . وقد عثر الباحثون على اسنان متحجرة في طبقات من عصر البليوسين ولا نعلم هل هذه الاسنان اسنان رجل شبيه بالقردة او قرد شبيه بالانسان . هذا امر لا يمكننا الفصل فيه حتى نجد آثاراً متحجرة لاعضاء اخرى من اعضاء الاحياء العليا التي كانت عائشة في ذلك العصر . ومتى اتصلنا بعصر الميوسين وهو عصر امتد نحو نصف مليون سنة على الاقل بلغنا عصر القردة الشبيهة بالانسان . وقد ادت مباحث الدكتور بلغرم احد مديري مصلحة المساحة الجيولوجية ببلاد الهند الى معرفة عشرة انواع من هذه القردة كانت تعيش في ادغال حملايا في اواسط عصر الميوسين وأواخره . وعرف الباحثون ثلاثة انواع اخرى من هذه القردة كانت تعيش في ادغال اوربا . ولسوء الحظ لم نجد حتى الآن سوى الاجزاء الصلدة من هياكلها العظمية كالاسنان والفكوك . أفي هذه الآثار ما يدل على ان هيكل الانسان نشأ منها ؟ لانستطيع الحكم في هذا الموضوع حتى يتاح لاحد الباحثين العثور على عظمة ذراع او فخذ او جمجمة . ومع ذلك لا يستطيع الباحثان يقارن اسنان هذه القردة الشبيهة بالانسان بأسنان الانسان القديم كما فعل الاستاذ وليم غرغوري الا ويعتقد ان اسنان القردة التي كانت تقطن الادغال في عصر الميوسين هي الاصول التي نشأت منها اسنان الانسان

ومن العبث النقب في طبقات جيولوجية اقدم من طبقات عصر الميوسين للبحث عن أصل الانسان . ففي هذه الطبقات لن نجد سوى آثار نشوء القردة الشبيهة بالانسان. فكل الادلة المتجمعة لدينا الآن تؤيد رأي لامارك وداروين بأن الانسان ارتقى من اصل قردي شبيه بالانسان لا يعلو في رتبته الحيوانية عن الشمبانزي وان التاريخ الذي انفصل فيه أصل الانسان عن الاصل القردي الشبيه بالانسان قريب من فاتحة عصر الميوسين . اي ان اصل الانسان يرجع الى نحو مليون سنة على اوسط تعديل

على ان بحثنا الجيولوجي الذي اوجزت وصفه كل الايجاز فيما تقدم لم يمكننا بعد من الحصول على الدليل القاطع على ان الانسان نشأ من اصل قردي شبيه بالانسان

لانا لم نعثر بعد على أثر انسان فى طور الانتقال من اصل قردي شبيه بالانسان الى شكل انساني . فكيف نجد كلَّ العلماء بأصل الانسان المعاصرين متفقين على الاعتقاد بأن الانسان فى اثناء نشوئه مر بدور كان يمتُّ فيه بصلة الى القردة . ان هؤلاء العلماء غير عمي عن الفروق الكبيرة بين الانسان والقردة فى التركيب والمظهر والتصرف. فلا بد اذاً من الالمام بمصادر هذا الاعتقاد

فى اوائل هذا القرن كشف الاستاذ نتُل احد اساتذة جامعة كمبردج طريقة دقيقة يصح الاعتماد عليها لمعرفة صلة نوع من انواع الاحياء بغيره ، وتلك الطريقة مبنية على مقارنة الفعل الذي تحدثهُ بعض المواد الكيماوية التي ترسّب كريات الدم الحمراء في دم النوعين اللذين تراد معرفة صلتهما. وقد ثبت لهُ ان فعل هذه المواد في دم الانسان ودم القردة الشبيهة بالانسان واحد من هذا القبيل . وان فعل دم القردة الشبيهة بالانسان دون غيرها من البريماتيس شبيه بفعل دم الانسان فى ذلك

وقد ثبت لعلماءِ البكتريولوجيا ان في اجسام القردة الشبيهة بالانسان استعداداً للعدوى كاستعداد جسم الانسان وانها تتصرف تحت تأثيرها تصرفهُ . ووجوه الشبه بين دماغ الانسان ودماغ القردة الشبيهة بالانسان في التركيب والنظام بالغة درجة تمكن علماءَ الطب والفسيولوجيا من تجربة التجارب فى الواحد وتطبيق نتائجها على الآخر والادلة المستخرجة من علم الاجنة ليس أقل غرابة ولا أضعف دلالة مما تقدم فكيف نستطيع تعليل هذا المشابهات الاَّ بفرض اصل واحد للنوعين ؟

بين الفصول التي كتبها دارون في كتابهِ « تسلسلُ الانسان » لانجد فصولا أدق مقاماً وابعد اثراً من فصوله التي حاول ان يتتبع فيها نشوء دماغ الانسان ووصف الاعمال التي يقوم بها ؟ فما هو مقام هذه الفصول الآن ازاء البحث العلمي الحديث؟

لم يكن دارون عالماً من علماء التشريح ولذلك قبل قول هكسلي بأنَّ كل جزء في دماغ الانسان له ما يقابله فى دماغ القرد . فقد كان هكسلي يرى ان دماغ الانسان ليس سوى طبعة منقحة لدماغ القرد زيد عليها بعض الحواشي وان دماغ القرد كان كذلك طبعة منقحة لدماغ نوع من البريمايتس اقدم من القردة وابسط تركيباً . ولقد قام الوف من علماء التشريح والفسيولوجيا بمقابلة دماغ القرد بدماغ الانسان فأيدوا رأيهُ . ومنذ اشهر فقط لخص الاستاذ اليوت سمث موقف العلماء فى هذا الموضوع فقال « اننا لا نجد تكويناً ما في دماغ القرد ولا نجده في دماغ الانسان . كذلك لا

نجد في دماغ الانسان تكويناً يتعذر وجود مقدماته في دماغ الغورلاً او الشمبانزي. فالميزة التي يمتاز بها دماغ الانسان على دماغ القردة العالية هي ميزة مقدار لا ميزة نوع » . فالفرق بين دماغ القرد ودماغ الانسان اذاً هو فرق كمي لا فرق نوعيّ . ومع ذلك فان خطورة هذا الفرق كبيرة جدًّا اذ في دماغ القردة الشبيهةبالانسان نجد اصول الاجزاء التي نمت وكبرت في دماغ الانسان. والانسان لم يحصل على قوى الفكر والفهم والادراك والذاكرة والنطق والتعلم الاَّ من نمو هذه المراكز وارتقائها

على ان دارون اقبل على المسألة اقبال عالم بسيكولوجي لا اقبال عالمٍ من علماء التشريح وبعد ما قضى سنيناً عديدة في الملاحظة الدقيقة والبحث والمقارنة اقتنع ان الفروق بين عقل الانسان وعقل القرد على كبرها هي فروق كمٍّ لافروق نوع . وقد اثبتت المباحث الدقيقة التي قام بها علماء السيكولوجيا بعده ُ ما حقق آراءه ُ وزادها توسعاً . فالادلة التي جمعها علماء التشريح وعلماء تكون الاجنة وعلماء الفسيولوجيا وعلماء السيكولوجيا تثبت كلها ان دماغ الانسان نشأ من دماغ قرد شبيهبالانسانوانه ُ في اثناء هذا النشوء لم يتكوَّن شيء جديد فيهِ ولا اضيفت اليهِ مقدرة جديدة اوغريبة عن دماغ القرد



فصول الكتاب

فهرست الاعلام في كتاب

العلم والعمران

كل رقم بين هلالين يشير الى الصفحة التي تبدأ فيها احدى الخطب
التي يشتمل عليها هذا الكتاب



